JUGEND + TECHNIK

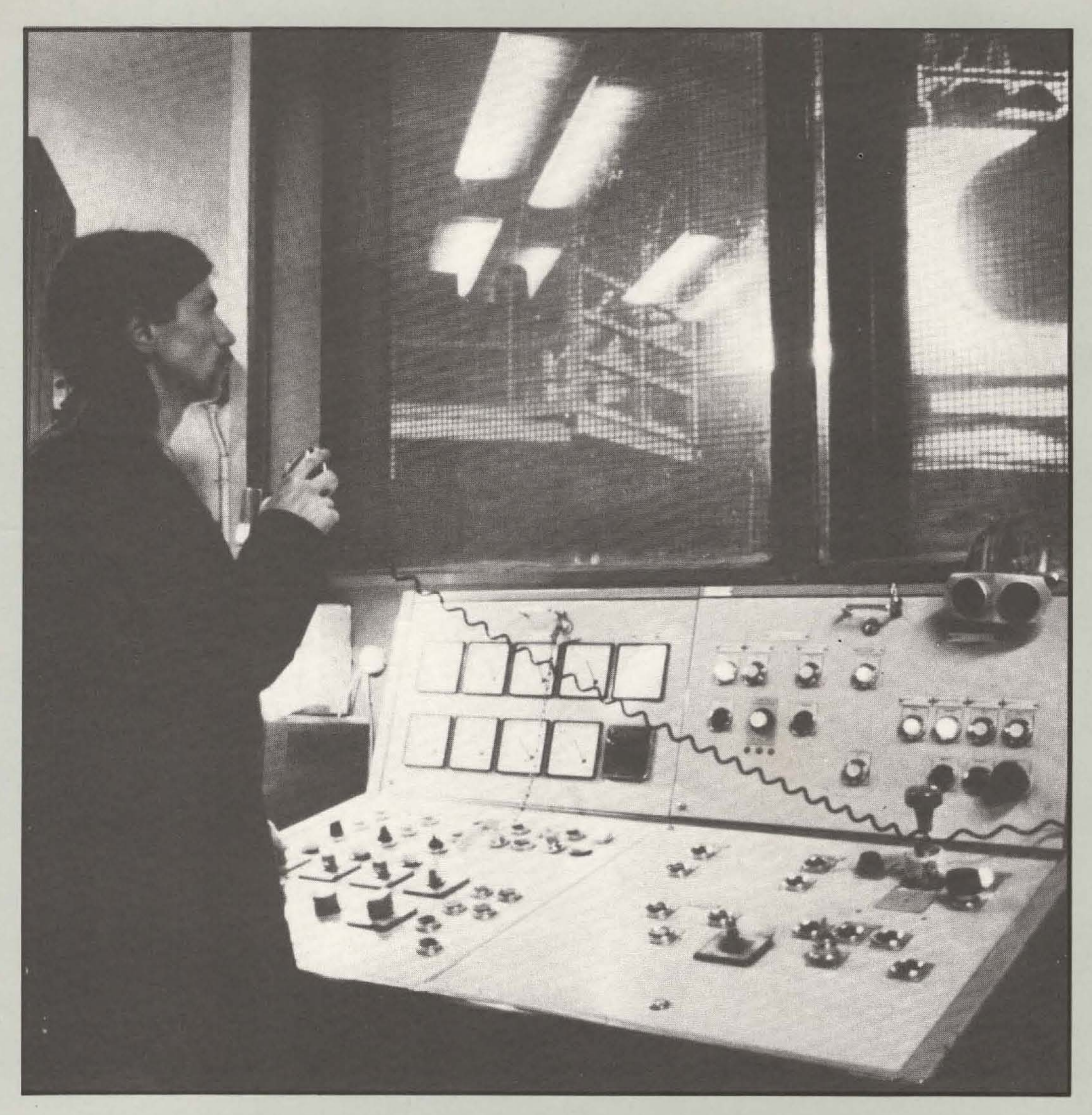
Heft 8
August 1986
1,20 M



Lehrjahre auf der Lok

Populärwissenschaftlich technisches Jugendmagazin

JUGEND + TECHNIK



Junge Forscher fanden die Lösung

Eine Schaumdecke für die Stahlschmelze

Seite 564

Heft 8
August 1986

34. Jahrgang

Inhalt

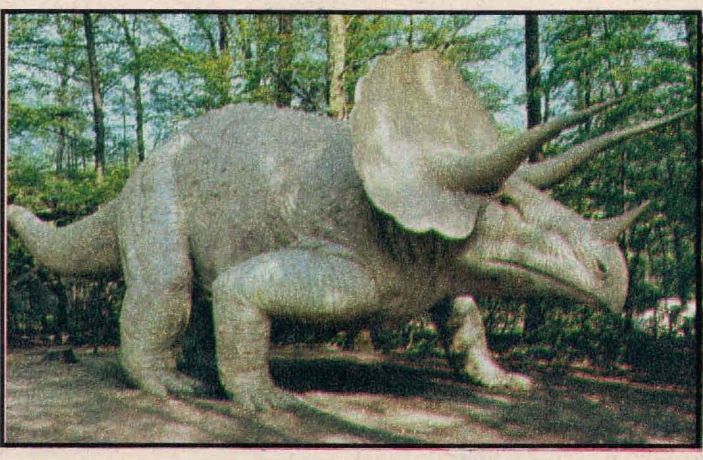
Fotos: Gratschow (2); JW-Bild/Glocke; JW-Bild/Krause



Bürocomputerprojekt für den Großhandel

Ordnung im Hochregallager

Seite 589



Im Park der Betonsaurier

Urzeittiere lebensgroß

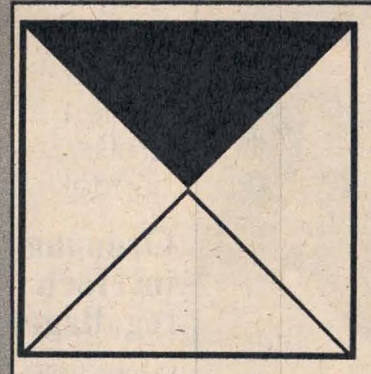
Seite 623



In Rostocks Innenstadt

Neue Häuser mit »altem« Gesicht

Seite 580



Spitzenplatz

Ich muß Euch ein dickes Lob aussprechen. Die Beiträge Verkehrspreisausschreiben, Reise zu den Marsmonden, Bootskorso '86, Leipziger Frühjahrs-MM und Challenger-Katastrophe waren echt TOLL. Ihr meint vielleicht, zu viel der Ehre? Aber nein. Euer Mai-Heft war wirklich große Spitze!

Lutz Heidenreich
Forst, 7570

Langeweile

Ich finde Eure Zeitschrift gut. Nur langsam werdet Ihr etwas eintönig. Jede zweite Seite CAD/CAM oder so etwas. Gibt es denn nichts anderes? Stellt doch zum Beispiel mal wieder Radios, Recorder oder Plattenspieler vor!

Volkmar Wenk
Berlin, 1092

Schmalspur

Im März-Heft dieses Jahres fiel mir etwas auf: Ihr berichtet da auf Seite 194 unter der Rubrik „Transportsysteme" über die Schmalspurbahnen in der DDR. Als Eisenbahnfreund interessiert mich so etwas natürlich ganz brennend. Ihr kommt auf 13 Schmalspurbahnen. Ich dagegen bloß auf zehn. Ich würde mich freuen, wenn Ihr mir mal die Streckenverläufe aller unserer Schmalspurbahnen mitteilen könntet.

Detlef Schulze
Groß Molzahn, 2731

Auf dem Gebiet der DDR existieren tatsächlich 13 Schmalspurlinien, von denen vier Linien nur dem Güterverkehr dienen und aus diesem Grunde auch nicht im Kursbuch der Deutschen Reichsbahn aufgeführt sind. Die Strecken sind im einzelnen:
– Bad Doberan–Ostseebad Kühlungsborn/West
– Putbus–Göhren (Rügen)
– Wernigerode–Schierke/Drei-Annen-Hohne–Eisfelder Talmühle/Hasselfelde–Nordhausen/Nord
– Gernrode–Alexisbad–Harzgerode/Hasselfelde
– Radebeul/Ost–Radeburg
– Zittau–Bertsdorf–Kurort Oybin/Kurort Johnsdorf
– Freital–Hainsberg–Kurort Kipsdorf
– Cranzahl–Kurort Oberwiesenthal
– Wolkenstein–Jöhstadt (jetzt vorrangig für den Güterverkehr)
Nur für den Güterverkehr:
– Oschatz–Mügeln–Kemmlitz (17,1km/Spurweite 750mm)
– Schönfeld-Wiesa–Anschluß Papierfabrik (1,3km/750mm)
– Wilischthal–Anschluß Papierfabrik (1,3km/750mm)
– Halle (Saale) Industriebahn (0,8km/1000mm)

Hausgebrauch

Ich habe nicht sehr viel Ahnung vom Fotografieren, mache das nur mehr so für den Hausgebrauch. Deshalb finde ich es ganz wissenswert, was Ihr da im Heft 6 schreibt. Mich hätte allerdings auch interessiert, wo das Foto auf der Seite 467 aufgenommen wurde.

Andrea Wandel
Karl-Marx-Stadt, 9022

Es zeigt ein Hafenviertel in Gdansk.

Jagdfieber

Ihr habt schon so vielen Lesern geholfen – sei es bei der Weitergabe von älteren Zeitschriften oder bei der Beschaffung von Informationen aller Art, so daß auch ich hoffe, mein Anliegen ist bei Euch in guten Händen. Ich arbeite mit einigen Freunden seit mehreren Jahren auf dem Gebiet der Amateurtontechnik. Wir sind oft mit Mikrofon und Kassettenrecorder unterwegs, um interessante Menschen, Wissenswertes aufzustöbern. Die Tonbänder, die wir auf unseren Ausflügen gestalten, nutzen wir meist für die Schule. Wir schmoren allerdings so ziemlich im eigenen Saft und würden uns deshalb gern mit anderen, die diesem Hobby viele Stunden ihrer Freizeit widmen, austauschen. Könnt Ihr uns dabei helfen, gleichgesinnte Jugendliche zu finden?

Uwe Blümel
Domänenstraße 5
Halle, 4057

Wir versuchen es hiermit. Wer also Amateurtontechniker ist oder sich auch von Berufs wegen damit beschäftigt und Interesse hat, greife doch bitte zum Schreibzeug.





Post an:
JUGEND+TECHNIK
PF 43
Berlin
1026

Telefon: 22 33 427/428
Sitz: Mauerstraße 39/40, Berlin, 1080

Chefredakteur:
Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler
stellvertretende Chefredakteure:
Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker
Dipl.-Ing. Norbert Klotz,
Redakteure: Jürgen Ellwitz,
Dipl.-Lehrer Wilhelm Hüls,
Dr.-Ing. Andreas Müller,
Dipl.-Journ. Barbara Peter,
Kurt Thiemann
Fotoreporter/Bildredakteur:
Dipl.-Fotogr. Georg Krause

Hintergründe

Aktuelle Meldungen, die durch die Tageszeitungen gingen, greift Ihr auf und versucht, Zusatz- und Hintergrundinformationen zu geben. So geschehen auch wieder im Heft 6, in dem Ihr auf vier Seiten über das Projekt unter dem Ärmelkanal berichtet. Mir gefällt sehr gut, daß Ihr Euch solchen Dingen annehmt und sie interessant an den Mann bringt.

Helmut Schreiber
Halle, 4020

Hochschulreife

Gibt es heute in unserer Republik eigentlich noch Arbeiter-und-Bauern-Fakultäten?

André Müller
Berlin, 1055

Ja. Zwei der ehemals 14 ABF – an denen Arbeiter- und Bauernkinder von 1949 bis 1962/63 das Abitur ablegen konnten – blieben bis heute Vorstudieneinrichtungen. Die ABF „Wilhelm Pieck" an der Bergakademie Freiberg bereitet bewährte Facharbeiter auf ein Technik- oder Ingenieurstudium vor. Darüber hinaus erlangen junge Facharbeiter auch über Vorkurse an Technischen und Ingenieurhochschulen das Abitur. Studenten der ABF „Walter Ulbricht" an der Martin-Luther-Universität Halle machen sich dort mit den Anforderungen eines Auslandsstudiums vertraut.

Neuheiten

Mir hat Euer „Treffpunkt Leipzig" im Mai-Heft wieder gut gefallen. Auch wer nicht nach „Klein-Paris" fahren kann, kriegt so zumindest einen kleinen Eindruck über neueste Entwicklungen auf allen Gebieten von Wissenschaft und Technik. Gerade was die vorgestellte Heimelektronik angeht, die einen ja doch sehr privat anspricht, hätte ich schon 99 Fragen. Aber ich werde sie mir verkneifen, denn ich weiß ja, daß die MM eine Muster- und keine Verkaufsmesse ist. Ich bin mir sicher, daß Ihr zu gegebenem Anlaß – wie dem Einzug der Geräte in den Handel – über technische Parameter und Eigenschaften der Neuentwicklungen ausführlich berichten werdet. Und bis dahin lese ich weiterhin aufmerksam jedes Heft...

Rima Gutte
Eilenburg, 7280

Auf Erkundung

Ich finde es gut, daß Ihr auf dem Gebiet der Astronomie sehr informativ und vielfältig seid. Alles spricht zum Beispiel über Halley, Ihr aber auch über das Projekt Phobos im Mai-Heft. Bisher wußte ich noch nichts über diese Zusammenarbeit von sozialistischen und kapitalistischen Staaten bei der Erkundung des Mars und seiner Monde. Auch solche Zusatzinformationen wie über den Fund 1979 waren für mich lesenswert.

Claudia Kaiser
Naumburg, 4800

Suche JU+TE 7, 10/83; 7/84; 9/85; biete 4, 5/85.
Andreas Weikert, Altmarkt 3, Auerbach, 9900

Suche alle JU+TE-Hefte mit Übersichten über Starts von Raumflugkörpern.
Michael Rudolph, Am Bach 5, Liebschütz, 6851

Suche JU+TE 1, 7/84, biete 9/84.
Michael Kulla, Lessingstr. 15, Thale, 4308

Suche JU+TE 1, 7/83; 4, 5/86.
Olaf Herrmann, Promenade 19, Desenburg (Harz), 3722

Biete JU+TE-Jahrgänge 1976 bis 1984.
K. Bomski, Karl-Marx-Str. 22, 714–28, Radebeul 1, 8122

Biete JU+TE 7–12/62; 1–12/63–69; 1, 3, 5, 7–10, 12/70; 1–12/71–74; 1–9, 11, 12/75; 1–12/76–82; 1, 3–12/83; 1–8, 10–12/84; 1–6/85 (Typensammlungen nicht komplett).
Friedheim Gerold, PF 161, Grünberg, Kr. Schmölln, 7421

Biete JU+TE 1–4, 6, 8–12/57; 1, 2, 4–8, 10–12/58; 1–7, 9–12/59; 1–7, 9–12/60; 1, 3–8, 10–12/61; 1–10, 12/62; Sonderhefte August und November; 2–12/63; 1–12/64; Sonderheft Regiepult der Zukunft, Sonderheft Porträt der Zukunft; 1–10, 12/65; 1–4, 6–12/66; 2, 4, 5, 10–12/67; 2/68; 2–12/69; 1–12/70; 10, 12/71; 1–3, 5–7, 9–12/72; 2, 8–12/73; 1–12/74; 2–6, 8–12/75; 1–12/76; 2, 3, 5, 6, 8–12/77; 2–6, 8–12/78; 1–6, 8, 9, 11, 12/79.
Horst Beiße, Rotdornallee 9, Berlin, 1147

Suche JU+TE 1/84; 1/85.
Silvio Holub, Pieck-Str. 19, Leinfelde, 5600

Suche JU+TE 1–12/80; 1–4, 7–9/82; 8, 9, 11/84.
Silke Gudzinsky, Str. der Befreiung 55, Grimmen, 2320

Suche JU+TE 1–7, 9, 11/84; 1, 5–12/85.
Teut Juncker, Nordstr. 15, Warsin, 2111

Suche JU+TE 1/81; 1/84; 8/85.
Silvio Möller, Otto-Schieck-Str. 45, Eisenach, 5900

Gestaltung: Birgit Oßwald,
Sekretariat: Maren Liebig
Die Zeitschrift wurde mit dem Orden „Banner der Arbeit" – Stufe II (1983), der Artur-Becker-Medaille in Gold (1963) und der Medaille für hervorragende Leistungen in der MMM-Bewegung (1973) ausgezeichnet.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ
Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor: Manfred Rucht

Redaktionsschluß: 8. Juli 1986
Lizenz-Nr. 1224
Erscheint monatlich, Preis 1,20 M; Bezug vierteljährl., Abo-Preis 3,60 M
Gesamtherstellung: Berliner Druckerei/Artikel Nr. 42934 (EDV)

Stahl unter der Schaumdecke

Schäume und Schaumstoffe sind in der Technik als Isoliermaterial vielfach bewährt. Wärme- und Kälteisolierungen aus Schaumplast, Schaumglas und geschäumten Baustoffen, ja selbst geschäumte und erstarrte Schlacke sind bekannt, ebenso Schäume zum Löschen von Bränden. Aber davon werden wohl die wenigsten gehört haben: Eine Schicht aus geschäumter flüssiger Schlacke, die Stahlschmelze und Lichtbogen im Elektroofen einhüllt und vor Energieverlusten schützt.



Noch brodelt die Schlacke ruhig vor sich hin.

Nach dem Einblasen von BHT-Koksstaub kommt Bewegung in die Schlacke. Sie schwillt zu einer dicken Schaumdecke an, die aus dem Schlackeabstich überquillt.

Abstich. Die Schmelze ist fertig. Etwa eine Minute Zeit, und eine ansehnliche Menge Elektrodenmasse hat das neue Verfahren gespart.

Glühende Schlagsahne

In der hellen Werkhalle, eingeschlossen in Leitstände, Zuleitungen, Verkleidung und Hallenkonstruktion, ist der Aufbau des Ofens für den Uneingeweihten zunächst nicht zu durchschauen. Wenn die Beschickungsöffnung aufgemacht wird, zieht sie automatisch die Aufmerksamkeit auf sich: Man sieht darin die halbmeterdicken weißglühenden Graphitelektroden und den schwach brodelnden flüssigen Stahl. Alles erscheint durch das blauviolette Kobaltglas, das vor Blendung durch den grellen Lichtbogen und den hellstrahlenden Ofeninnenraum schützt, unwirklich gefärbt. Das ohrenbetäubende prasselnde Brummen des Lichtbogens – es erinnert an die Geräusche, mit denen Filmschöpfer utopische intergalaktische Raumschiffe versehen – läßt ahnen, welche Energien hier in kurzer Zeit umgesetzt werden. Erklärungen erfordern hier am Ofen einigen Stimmenaufwand. Aber Karl-Heinz Schenk hat mir schon vor Wochen an dem Modell des Ofens, das er von der Betriebsmesse bis zur Zentralen MMM in Leipzig begleitet hatte, das Grundprinzip erklärt.
An der Seite bewegt sich ein Förderband und schüttet seine wohldosierte Last über einen Trichter durch ein Deckelloch auf die Schmelze: Das ist der Schaumbildner, der sich mit der auf dem Stahl schwimmenden Schlacke vermischt. Kurz darauf wird ein „Lanzenwagen" an den Ofen gefahren, der zwei lange, lanzenähnliche Rohre in die Beschikkungsöffnung fährt. Durch das eine Rohr wird, wie bei der früheren Technologie, Sauerstoff zum Frischen des Stahls eingeblasen. Daß die zuerst ruhig vor sich hin brodelnde Schlacke zum Lavafeld wird, dafür sorgt das andere Rohr, das Koksstaub in die Schlacke bläst: In wenigen Sekunden schwillt die dünne Schlackedecke zu einem dicken Schaummantel an, bis sie aus der Schlackentür überquillt. Aus der leichtflüssigen Schlacke ist ein steifes, weißglühendes Schaumgebirge geworden. – Der Vergleich mit Schlagsahne ist mir jetzt plausibel. Mit gedämpftem Geräusch brummt der Lichtbogen unter dem Schaum weiter, kann unter der schützenden Decke mit größerer Leistung gefahren werden.

Durchbrochener Teufelskreis

Im Jahre 1982 hatte Karl-Heinz Schenk sein Studium als Diplomingenieur für Stahlerzeugung abgeschlossen; im Jahr darauf nahm sein Jugendforscherkollektiv die Arbeit auf, verteidigte im Dezember 1983 erfolgreich das Pflichtenheft. Doch gab sich das Kollektiv um Karl-Heinz Schenk mit den ursprünglichen Vorgaben nicht zufrieden: Im sozialistischen Wettbewerb haben sie die Vorgaben mehrfach überprüft, Termine um Monate vorfristig erfüllt, obwohl das Ziel zunächst nicht in greifbarer Nähe schien. Klar war nur der prinzipielle Weg. Ausgangspunkt: Der Teufelskreis der Elektrostahlerzeugung, der der Ofenleistung eine naturgesetzliche Grenze zu setzen scheint. Um eine hohe Leistung zu erreichen, muß in das Schmelzgut eine bestimmte Energiemenge in möglichst kurzer Zeit eingebracht werden. Diese Energiemenge ist abhängig von Stromstärke und Spannung. Der Abbrand der wertvollen Kohleelektroden nimmt allerdings mit der Stromstärke zu. Bleibt die Möglichkeit, die Spannung zu erhöhen. Dann aber wird der Lichtbogen länger, strahlt stärker auf die Ofenwände, wirkt weniger auf das Schmelzgut. Die Energie wird schlechter ausgenutzt, und die Standzeit der Ofenausmauerung verringert sich bzw. die wassergekühlten Teile des Ofens werden derart belastet, daß die Sicherheitseinrichtungen Übertemperatur signalisieren.
International gibt es schon Forschungen, die auf einen Ausweg hinweisen. Dabei versucht man, die normalerweise 5 bis 9 cm dicke Schlackeschicht zu schäumen, so daß sie eine Dicke von 30 bis 50 cm erreicht. Der Schaum hüllt dann den Lichtbogen ein und verhindert die Wärmeabstrahlung an die Ofenwand. Das ist einleuchtend. Viel schwieriger ist es, so einen Gedanken auf die konkreten Bedingungen einer bestimmten Technologie umzusetzen. Die Schlacke schäumt ja eben normalerweise nicht. Damit sie das tut, muß man ihr zunächst einen Schaumbildner zusetzen, der die Oberflächenspannung der Schmelze beeinflußt, so daß entstehende Gasblasen auch erhalten bleiben. Rohdolomit erwies sich als geeignet und ökonomisch.
Nun müssen aber die Gasblasen auch noch erzeugt werden, eine Art „Hochtemperatur-Backpulver" muß dafür sorgen, daß Kohlenmonoxid entsteht und die Schlacke aufschäumt. Ein Sauerstoffträger für diesen Zweck ist in der Schlacke durch ihren Gehalt an Eisenoxid schon enthalten. Muß also nur noch Kohlen



Karl-Heinz Schenk überwacht eine Probeschmelze.

stoff zugesetzt werden. Bei bekanntgewordenen Versuchen setzte man dazu Steinkohlenkoks in einer ganz bestimmten Körnung (2 bis 4mm) ein. Das war für unsere Bedingungen nicht vertretbar, zumal diese Spezialkörnung extra hergestellt werden mußte. BHT-Koksabrieb, der wäre zu haben. Aber er beginnt bei der Kornung Null, enthält also Staub.
Das hieß, daß er in einem geschlossenen System unter Ausschluß der Moglichkeit des unkontrollierten Austritts von Koksstaub gelagert und gefördert werden muß. Eine vorhandene Dosieranlage, die bei der bisher benutzten Technologie nicht benötigt worden war, schien sich dafür geradezu anzubieten. Doch es zeigte sich, daß die seit Jahren nicht genutzte Anlage gar nicht funktionstuchtig war. Sie mußte rekonstruiert und umgebaut werden. Auch das gelang. Für die nun möglichen Versuche war es für das Jugendforscherkollektiv wichtig, unbürokratisch und flexibel mitziehende Partner auch in anderen Betrieben zu finden. Denn nun wurden Koksstaub und Dolomit in zwar nicht sehr großer Menge, aber kurzfristig benötigt.
Der VEB Braunkohlenveredlung Lauchhammer lieferte den BHT-Koksabrieb, das Dolomitwerk Wünschendorf den Dolomit. Die Kollegen in beiden Betrieben hatten schnell verstanden, welchen volkswirtschaftlichen Rang das Anliegen hat.
So konnten im September 1984 die ersten kleintechnischen Versuche über 130 Chargen an einem Ofen gefahren werden. Ein Mikrorechner K 1520 gab dabei die Schaltempfehlungen für die Ofensteuerung.
Der Erfolg übertraf die Erwartungen. Nun kam es darauf an, das Verfahren im normalen Ofenbetrieb einzuführen und auch die Schmelzer von den Vorteilen zu überzeugen.

Ideen im Großversuch

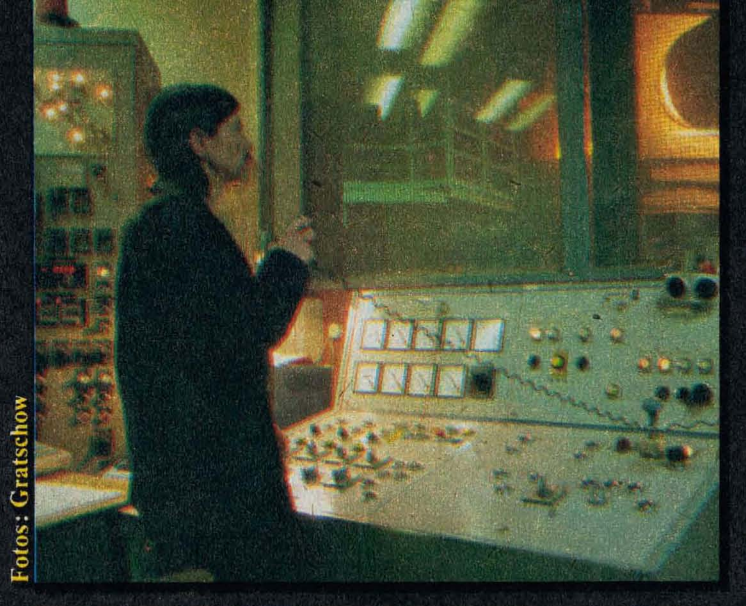
Durch weiträumige Werkhallen, vorbei an den Stranggußanlagen, die den Stahl weiterverarbeiten, gelangen wir wieder ins Freie. Über eine gehörige Strecke Werkgelände führt unser Weg zu einer kleinen „Raumzellenstadt". Dort ist der Arbeitsplatz von Karl-Heinz Schenk, ein ganz gewöhnlicher Schreibtisch.
„Das ist eine der Eigenheiten unserer Arbeit. Es gibt keine Vorversuche in wirklich kleinem Maßstab. Was wir hier am Schreibtisch theoretisch entwickeln, muß gleich am Ofen im Großen erprobt werden, auch wenn es sich ‚kleintechnischer Versuch' nennt. Das ist nicht nur eine große Verantwortung für die Planerfüllung. Die handfesten Schmelzer am Ofen sind auch durchaus nicht immer erfreut, wenn wir mit einer Neuerung kommen, die zuerst nur den normalen Arbeitsablauf zu stören scheint. Bei unseren verhältnismäßig modernen Öfen ist es ja nicht etwa so, daß eine technische Verbesserung sofort bei der Einzelschmelze sichtbare Effekte bringt. Es geht hier um Einsparungen von beispielsweise 100 Gramm Elektroden, die pro Tonne Flüssigstahl weniger verbraucht werden, oder um eine Minute, die die Schmelze im Durchschnitt weniger dauert. Im Einzelfall ist das gar nicht nachweisbar, weil diese Werte ja ohnehin schwanken. Bei den Stahlmengen, die wir hier produzieren, ergibt das aber im Jahr einen Nutzen von 1,3 Millionen Mark, wovon wir einen guten halben Hunderttausender auf das Konto junger Sozialisten überweisen konnten."

Vertrauen in eigene Kraft

Als Karl-Heinz Schenk die Einzelheiten des Verfahrens beschrieb, verfiel er in den Ton des routinierten Erklärers. Schließlich bin ich nicht der erste, dem er das Verfahren erläutert. Wohl hundertemal hat er auf Betriebsmesse, Kreismesse, Bezirksmesse und auf der Zentralen MMM das gleiche gesagt. Sätze haben sich eingeschliffen, für die Presse hält er inzwischen einen Ordner mit Informationen bereit. Erst nach längerem Gespräch läßt er sich vom eingeschliffenen Pfad abbringen. Doch er erzählt fast nur von seiner Arbeit, kaum über sich selbst. Nur so nebenbei erfahre ich, daß er sehr stolz darauf ist, daß gerade er auf der MMM Aussteller war, die Arbeit seines Kollektivs dabei mehrfach ausgezeichnet wurde.
Er meint, die Leistung seines Jugendforscherkollektivs sei dadurch reichlich gewürdigt worden. Und gute Arbeit, das Streben nach höchsten fachlichen und ökonomischen Ergebnissen sei nun mal normal und selbstverständlich.
Doch ganz befriedigt mich diese Auskunft nicht, aus der mir etwas zu betonte Zufriedenheit zu klingen

Karl-Heinz Schenk an seinem Arbeitsplatz, einem gewöhnlichen Schreibtisch.

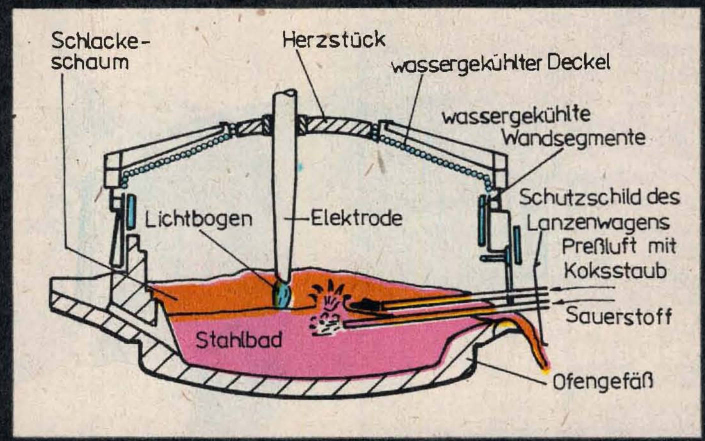




Fotos: Gratschow

Im Leitstand des Ofens: Bernd Liebmann. Er gehört zu den jungen Schmelzern, die das neue Verfahren erprobt haben.

Schema des alten Schmelzverfahrens: Der Lichtbogen strahlt Wärme an die Ofenwände ab. Energieverlust und schnellere Abnutzung sind die Folge.



Schema des neuen Schmelzverfahrens: Der Lichtbogen ist in geschäumte Schlacke eingehüllt. Zeichnungen: Schmidt

gen scheint. Ich möchte doch zu gerne wissen, wie sich ein Nutzen von 1,3 Millionen Mark im Geldbeutel seiner Urheber niederschlägt.

Abgesehen davon, daß es auch bei ganz normalen Arbeitsaufgaben von Forschern Möglichkeiten gibt, den erzielten Nutzen mit einer materiellen Anerkennung zu würdigen – wurde bei diesem Thema ein Nutzen erreicht, der erheblich höher war, als die Vorgaben des Pflichtenheftes es vorsahen, obwohl Schwierigkeiten zu überwinden waren, von denen das Pflichtenheft noch nichts wußte. Die wirkliche Erklärung erfahre ich von Rainer Marquardt, dem Leiter des Jugendforscherkollektivs: „Die leistungsabhängige Form der Entlohnung ist so beschaffen, daß bei erfolgreichem Abschluß des Themas für jeden mehr herausspringt, bei nicht erreichtem Ziel aber – unabhängig von den Gründen – weniger als die normale Bezahlung. Und als wir anfingen, waren Jugendforscherkollektive etwas ganz neues. Wir hatten einfach nicht rechtzeitig das Vertrauen in unsere eigene Leistung, haben diese Form der Bezahlung nicht genutzt. Aus dieser Erfahrung haben wir gelernt. Man muß eben die Risikobereitschaft, die man bezüglich einer Aufgabe hat, auch auf den eigenen Geldbeutel ausdehnen."

*

Seit 7.2.1985 wurde die Arbeitsweise zur „Einhüllung des Lichtbogens in Schaumschlacke" im großtechnischen Versuch erprobt. Inzwischen sind zwei Elektroöfen für die Technologie ausgerüstet, die Nachnutzung an anderen Ofenanlagen in der DDR wird vorbereitet. Interesse zeigten auch Fachleute aus anderen Ländern, so aus der VR Bulgarien.

Reinhardt Becker



Radebeuler Druckmaschinentechniker setzen auf flexible Fertigung

Großteile fest im Griff

Druckmaschinen aus dem VEB Planeta Radebeul sind im In- und Ausland sehr gefragt. Die Radebeuler eroberten und behaupten dabei Exportmärkte gegen die stärkste Konkurrenz in den USA, Japan und Frankreich. Das Erfolgsrezept klingt recht simpel: Im Wettlauf mit der Zeit gewinnt der, der mit einer Neuerung zuerst auf den Markt kommt. Aber das hört sich einfacher an, als es ist.

Engpaß Großteile

Zwar erneuern die Planeta-Werker ihre Produktion jährlich um 40 bis 50 Prozent und sichern sich damit den Erfolg. Doch muß man sich vor Augen halten, daß Druckmaschinen weltweit nur in kleinen Serien produziert werden. Wenn man da effektiv bleiben will, müssen Technologien her, die es ermöglichen, auf sich ändernde Fertigungsaufgaben rasch zu reagieren, bei Bedarf die vorhandenen Produktionsanlagen schnell umzurüsten.

In Radebeul war ein Schwerpunkt die Endfertigung von Seitenwänden für alle Formate von Bogenoffsetmaschinen. Diese Seitenwände sind bis zu Tonnen schwer, mannshoch, beinhalten viele Arbeitsgänge wie Fräsen, Bohren, Gewindeschneiden und erfordern doch, trotz ihrer Abmessungen und Masse, Genauigkeiten bis zum Hundertstel Millimeter. Denn auch gerade von den Seitenwänden hängen höchste Präzision und Leistung der Druckmaschinen entscheidend ab. Sie sollen die hochgenauen Druckwalzen und Druckwerke aufnehmen.

Höhere Produktivität, Erzeugnisvielfalt und Erzeugnisqualität waren also entscheidende Ziele. Der sicherste Weg zur Lösung dieser Aufgaben bestand darin, die Automatisierung der Teilefertigung über die einzelne Werkzeugmaschine hinaus auszudehnen und mehrere Maschinen durch einen gemeinsamen Stoff- (Material-) und Informationsfluß zu verknüpfen. Dazu gehört auch, daß die technologischen Prozesse und betriebsorganisatorischen Abläufe automatisierungsgerecht gestaltet werden. Diese Entwicklung zeichnet sich heute weltweit ab und wird als flexible Fertigung bezeichnet.

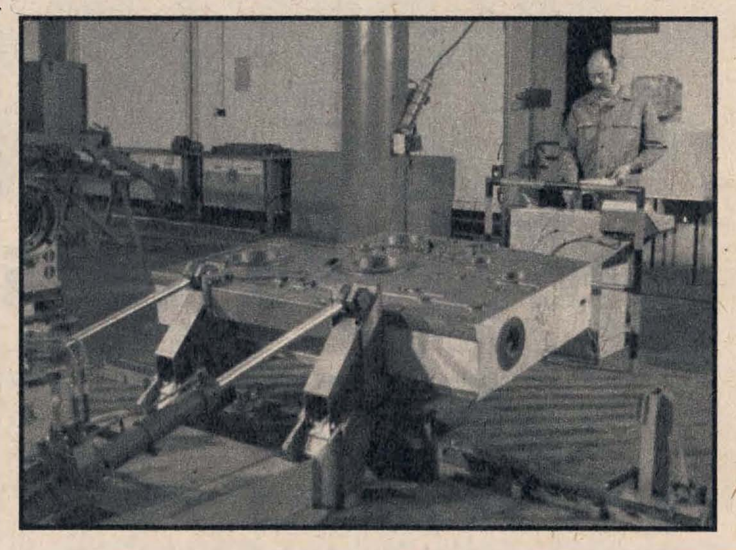
Für die automatisierte Komplettbearbeitung der großen, flachen Seitenwände für Druckmaschinen wurde im VEB Planeta Radebeul ein flexibles Fertigungssystem FFS 1600 aus der Werkzeugmaschinenfabrik Union Gera, unterstützt vom Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenbaus Karl-Marx-Stadt, aufgebaut.

Neues birgt Risiko

Das Grundkonzept beinhaltet fünf linear angeordnete CNC-gesteuerte Bearbeitungszentren (CNC – Computer Numeric Control) mit entsprechenden Werkstück-Übergabestationen, die jeweils von einem CNC-gesteuerten Brückenkran (VEB TAKRAF Leipzig) mit den vom Computer bestimmten Seitenwänden aus dem Zwischenlager versorgt werden. Die Kombination von Werkzeugmaschinen mit einem rechnergesteuerten Brückenkran ist dabei eine Erstanwendung für die in der DDR produzierten automatisierten Ausrüstungen und Baugruppen.

Flexible automatisierte Bearbeitung von großen, flachen Werkstücken stellt hohe Ansprüche an die Genauigkeit der Bearbeitungsmaschinen, der Positionierung der Transportausrüstungen und die Stabilität der Werkzeugsysteme. So werden die Seitenwände während des gesamten systeminternen Prozesses in Einbaulage transportiert, gespannt und bearbeitet. Damit wird eine verzugsfreie Bearbeitung entsprechend der geforderten Arbeitsgenauigkeit gewährleistet. Wesentliche Leistungsteile für das flexible Fertigungssystem kamen aus dem eigenen Rationalisierungsmittelbau der Radebeuler. So entwickelten sie die Software für den automatischen Rechnerbetrieb des Gesamtsystems selbst und in Kooperation mit der TU Dresden. Das Errichten des Systems mit einer großen Anzahl von neuentwickelten Ausrüstungen barg ein erhöhtes Risiko in sich. Aber die erreichbaren ökonomischen Ergebnisse und die so dringend benötigte Leistungsentwicklung für die Produktion von Bogenoffsetdruckmaschinen der Variant- und Varimat-Baureihe mit zwölf unterschiedlichen Seitenwandtypen ließen keine Wahl. Die technologische und ökonomische Überlegenheit über die bisherige Lösung war eindeutig.

Wenn früher mehrere verschiedene Werkzeugmaschinen für das Bearbeiten eines Teiles notwendig waren, läuft jetzt nach vorgegebenen Programmen Arbeitsgang für Arbeitsgang ab. Die Werkzeuge werden automa-

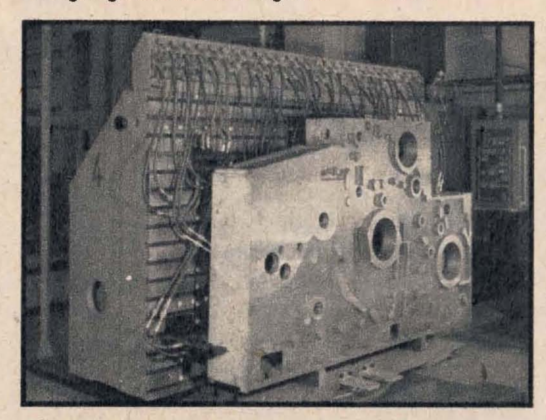


Die vorbearbeiteten Seitenwände werden dem System in waagerechter Lage zugeführt und durch eine automatische Kippvorrichtung in die senkrechte Position gebracht.

tisch gewechselt. Die Produktivität steigt, weil man für die präzise Bearbeitung der Teile drei- bis viermal weniger Zeit braucht als nach herkömmlicher Technologie. Für die Kollegen ist die Arbeit leichter geworden. Für jede einzelne Maschine benötigte man bisher acht Stunden Umrüstzeit. Das flexible Fertigungssystem läßt sich nach Programmwechsel in etwa einem Viertel der Zeit umstellen. Einige Kennziffern haben wir auf Seite 572 zusammengestellt.

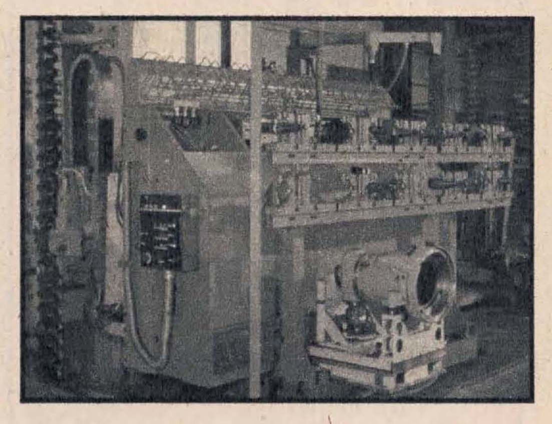
Ablauf des Ganzen

Die vorbearbeiteten Werkstücke kommen in waagerechter Lage zum flexiblen Fertigungssystem und werden von einer Kippvorrichtung aufgenommen. Diese bringt die Seitenwände in die erforderliche senkrechte Position. Der mikrorechnergesteuerte Brückenkran arbeitet als Transportmittel. Dazu ist er mit einem den Teilen angepaßten, automatisch operierenden, speziellen Anschlagmittel ausgerüstet. Einfach gesagt, schwebt per Kran in einer Art Magazinbox das Werkstück zu einer der flexiblen Fertigungszellen. Dort legt der Kran die Seitenwand in einem Zwischenlager oder in der entsprechenden Werkstückübergabestation der Bearbeitungszentren ab. Auf dem Rückweg hebt der unter dem Dach der Halle entlanggleitende Transportautomat sanft ein tonnenschweres, bereits fertiges Teil ab und bringt es zum Lager. Währenddessen nähert sich ein mannshoher Spannwinkel, übernimmt und positioniert das neue Werkstück automatisch, fährt zum Bearbeitungszentrum zurück. Arbeitsgang für Arbeitsgang läuft jetzt ab, nach vorgegebenen Programmen. Werkzeugwechsel erfolgen automatisch. Computer steuern die Fertigung.
Die Werkstückwechselzeiten sind, gemessen an den Bearbeitungszeiten, sehr kurz. Das Bearbeiten einer Seitenwand aus Grauguß auf dem Bearbeitungszentrum CBFK 150/i kann je nach Größe bis auf etwa 50 Prozent reduziert werden. Die bearbeitete Wand mit der Spannvorrichtung auf dem Maschinentisch und der freie Aufnahmeplatz der Übergabestation stehen sich so gegenüber, daß die Werkstückübernahme automatisiert erfolgen kann.
Der Werkzeugspeicher faßt 80 Werkzeuge, die automatisch mit einem Beschickungsroboter in die Arbeitsspindel der Werkzeugmaschine eingewechselt werden. Für Werkzeuge, Vorrichtungselemente und Prüfmittel wurde eine komplexe Arbeitsplatzvorbereitung vorgesehen, die unabhängig vom automatischen Betrieb des Systems wirksam ist.
Für die unterschiedlichen Seitenwände (Abmessungen bis zu 2500 mm × 1500 mm × 360 mm und Werkstückmassen bis 1500 kg) werden die großen und komplizierten Spannvorrichtungen auf einem manuellen Umrüstplatz eingerichtet.
Gesteuert wird der gesamte Fertigungskomplex von einem rechnergestützten System (DNC-Betrieb). Dieses Steuerungssystem gliedert sich in Prozeßleitrechner, Fertigungssteuerrechner und Maschinen-/Gerätesteuerungsrechner. Es arbeitet auf der Basis des Prozeßrechners K1630, einem Mikrorechner aus dem Kombinat Robotron, einschließlich angeschlossener Bürocomputer. Im Fertigungsprozeß löst das Steuerungssystem alle Aufgaben der Verwaltung, Befehlsabarbeitung sowie der Koordinie-



Entscheidend für die mechanische Bearbeitung war die konstruktive Lösung des automatischen und verzugsarmen Spannens der Werkstücke. Dazu wurde eine hydraulisch arbeitende Spannvorrichtung entwickelt.

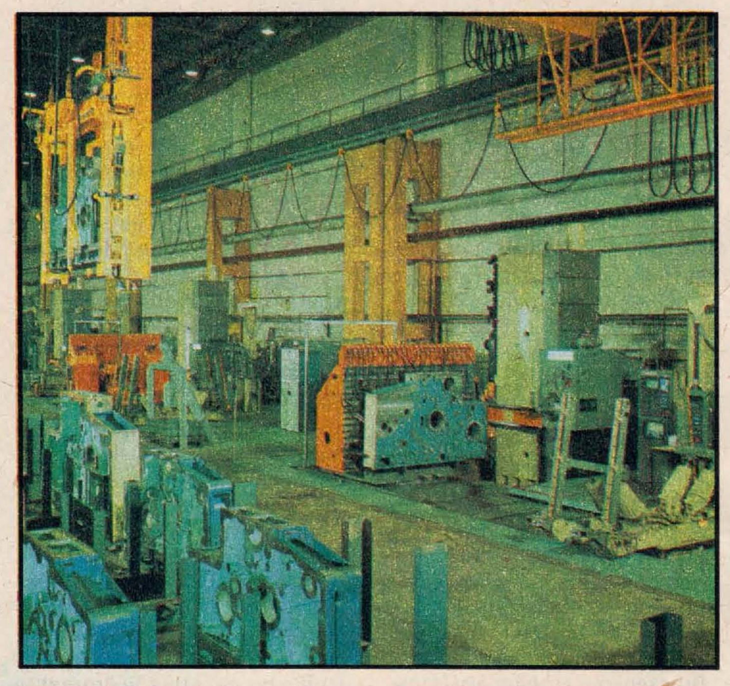
Fotos: Werkfoto
Zeichnung: Schmidt



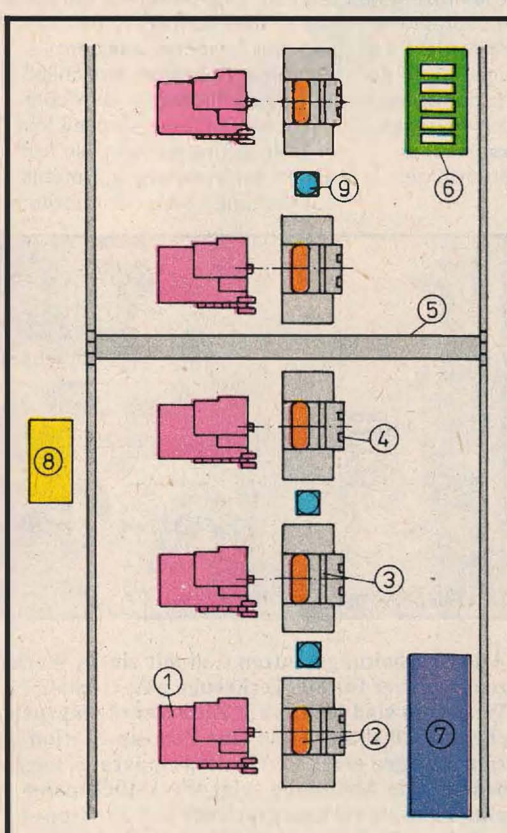
Alle Bearbeitungszentren sind mit einem Werkzeugspeicher für 80 Werkzeuge ausgerüstet. Weiterhin sind jeweils ein Zusatzwerkzeugspeicher mit 20 Plätzen und eine Pick-up-Station zum Ablegen eines Vertikalfräsapparates angeordnet. Die Abbildung zeigt Werkstückspannplatz, Zusatzwerkzeugspeicher und Pick-up-Station.

rung von NC-Daten und weiterer Informationen.
Sieben Technologie-Patente stecken in dieser Pionierleistung für die polygrafische Industrie.
Bei durchgängigen Schichtbetrieb sollen 18 Arbeitskräfte weniger als bisher eingesetzt werden.
Künftig werden, bei voller Verfügbarkeit des Systems, nur noch zwei Bediener je Schicht arbeiten. Natürlich gibt es auch noch Wartungsmechaniker, Instandhaltungsmechaniker, Meister usw.
Derzeit geht es den Radebeulern gemeinsam mit ihren Partnern darum, den jederzeit stabilen Schichtbetrieb, das Zusammenspiel bei allen Elementen abzusichern, eine ständige, hohe Verfügbarkeit des Systems zu gewährleisten.

Gerd Fischer



Blick in das flexible Fertigungssystem 1600 zur Komplettbearbeitung von Seitenwänden für Druckmaschinen.



1 Bearbeitungszentrum;
2 automatischer Werkstückspannplatz;
3 Zusatzwerkzeugspeicher;
4 Pick-up-Station;
5 automatischer Kran;
6 Werkstückzwischenlager;
7 komplexe Arbeitsplatzvorbereitung (Vorrichtungen, Werkzeuge, Prüfmittel);
8 Mikrorechner und Kransteuerung;
9 Übergabestation

Einige ausgewählte ökonomische Kennziffern:

- Steigerung der Arbeitsproduktivität auf 717 Prozent
- relative Arbeitskräfteeinsparung 43 VbE
- Zuwachs an industrieller Warenproduktion um 390 Prozent
- Reduzierung der Teildurchlaufzeiten in der mechanischen Fertigung gegenüber der konventionellen Fertigung um 66 Prozent
- Direkte Fertigungszeitsenkung im Verhältnis zur bisherigen Fertigung um 42 Prozent
- Rückflußdauer 32 Monate
- zeitliche Auslastung des Systems 20,1 Stunden je Kalendertag



Kontrolle vor Ort

Spektrometer mißt Algenkonzentration

Um über den Zustand von Oberflächengewässern informiert zu sein und sie sauber zu erhalten, benötigt man umfangreiche Messungen von Wasserinhaltsstoffen. Das betrifft beispielsweise die Algenkonzentration. Eine Methode ist dafür die Probennahme mit anschließender Analyse im Labor. Jedoch ist auch ein anderer Weg möglich. Im Zentrum für Umweltgestaltung wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Zentrum für wissenschaftlichen Gerätebau und dem Institut für Kosmosforschung für die Oberflußmeisterei Berlin ein spezielles Spektrometer entwickelt und gebaut. Damit läßt sich der Phytoplanktongehalt vor Ort, also auf dem jeweiligen Gewässer, ermitteln.

Zahlreiche Umweltfaktoren beeinflussen den Zustand der Oberflächengewässer. Dazu gehören unter anderem die Temperatur, die Globalstrahlung, Strömungsverhältnisse, Niederschläge. Auch der Mensch übt einen bedeutenden Einfluß aus. So kann zum Beispiel eine erhöhte Nährstoffzufuhr (Stickstoff- und Phosphatverbindungen) in Extremfällen ein Massenwachstum von Algen hervorrufen. Hohe Konzentrationen bringen jedoch erhebliche Nachteile. Sie erschweren die Trinkwasseraufbereitung, können zu Geruchsbelästigungen und zu Vergiftungen (insbesondere durch Blaualgen) führen und die Lichtdurchlässigkeit negativ beeinflussen.
Neben der Kenntnis vieler anderer Wasserinhaltsstoffe ist daher die des Phytoplanktongehaltes für ein effektives Bewirtschaften der Gewässer außerordentlich bedeutsam. Denn daraus lassen sich Aussagen zum biologischen Zustand und mögliche Sanierungsmaßnahmen ableiten.
Zu den klassischen Verfahren, die Algenkonzentration zu bestimmen, gehören zum Beispiel das Ermitteln der Masse, das Zählen der Algen mittels Mikroskop und die Chlorophyllanalyse. Diese Methoden erfordern in der Regel ein Labor und besitzen noch einige andere Nachteile. Sie sind zum Beispiel sehr aufwendig und liefern nur eine begrenzte Anzahl von Daten. Umfangreiches Material ist jedoch erforderlich, um den Gewässerzustand gründlich beurteilen sowie die qualitative und quantitative Reaktion der Gewässerökosysteme auf bestimmte Umweltfaktoren vorhersagen zu können.
Eine große Datenmenge zur Algenkonzentration läßt sich beispielsweise mit Hilfe spektrometrischer Technik, die an Bord von Meßbooten installiert ist, erfassen. Damit ermittelt man bestimmte Strahlungswerte des untersuchten Gewässers (siehe Abbildung Seite 575).
Vom Zentrum für Umweltgestaltung des Ministeriums für Umweltschutz und Wasserwirtschaft wurde zusammen mit dem Zentrum für wissenschaftlichen Gerätebau und dem Institut für Kosmosforschung der AdW der DDR ein einfaches Zweikanalspektrometer dafür konstruiert. Es ermöglicht, eine charakteristische Größe für die Art und die Konzentration insbesondere von suspendierten Wasserinhaltsstoffen zu ermitteln.

*

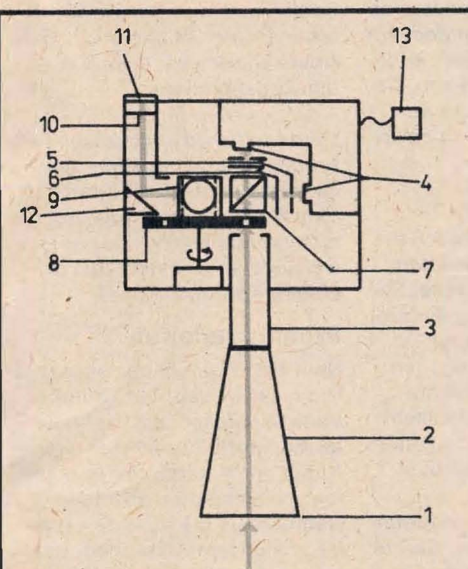
Messungen mit einem Handspektrometer von Meßbooten aus ergaben, daß zwischen der Algenkonzentration und den Reflexionseigenschaften bei bestimmten Wellenlängen eine enge Wechselbeziehung besteht.
– Innerhalb der Forschungsarbeiten analysierte man die Bedingungen im Spektralbereich 400nm bis 800nm. Untersuchungsfeld waren Algenreinkulturen sowie natürliche nährstoffreiche Gewässer. Dazu wurde die sogenannte Reflektanz gemessen, die charakteristisch für die Reflektionseigenschaften ist (siehe Textkasten Seite 575). Ändert sich die Algenkonzentration, so nimmt sie bei etwa 710nm deutlich andere Werte an. Doch auch die restliche suspendierte Substanz – alle Schwebeteilchen außer Algen – beeinflußt die Reflektanz. Deshalb wurde zur Erfassung dieses Einflusses ein „Korrekturglied" eingeführt; die Reflektanz bei 660nm.
Die zur Messung verwendete Strahlung der Wellenlängen 660nm und 710nm (rotes Licht) dringt nicht sehr tief in das Gewässer ein. Das schließt einen möglichen störenden Einfluß des Bodens auf das Meßsignal nahezu aus. (Rotes Licht erreicht im Normalfall nicht den Gewässerboden, weil der Wasserkörper es stark schwächt.) Dadurch ermittelt man mittels roter Strahlung die Konzentrationsverhältnisse in den nahen Oberflächenschichten. Für viele nährstoffreiche (eutrophierte) Gewässer ist das ausreichend, da in der Regel in diesen Schichten das Konzentrationsmaximum liegt. In nährstoffarmen (oligotrophen) Gewässern, wie im Stechlinsee, kann das Maximum der Algenkonzentration in größeren Teilen lokalisiert sein. In diese gelangt aber rotes Licht nicht vor. In solchen Fällen muß man kurzwellige Strahlung (blaues, grünes Licht) verwenden.

*

Das Spektrometer bringt gegenüber konventionellen Verfahren zahlreiche Vorteile:
– Das Gerät ist einfach handhabbar.
– Es lassen sich große Datenmengen erfassen.
– Der subjektive Fehler wird reduziert.
– Mögliche Veränderungen der Algenaktivität während des Transports, Lagerns und Behandelns der Proben sind ausgeschlossen.

Das Zweikanalspektrometer wird von diesem Jahr an genutzt, um die Algenkonzentration im Berliner Gewässersystem zu ermitteln. So kommt es beispielsweise im Müggelsee, in der Spree, im Seddiner See zum Einsatz. Damit verfügt die Oberflußmeisterei Berlin dann über umfangreiches Datenmaterial. Dieses ist Grundlage und Voraussetzung für mögliche Sanierungsmaßnahmen, wie die Algenbekämpfung mit bestimmten Chemikalien. Weiterhin helfen die Daten bei beabsichtigter Trinkwasserentnahme, geeignete Stellen dafür zu finden.
Neben der Kenntnis von horizontalen Verteilungen der Algenkonzentration ist weiterhin die von vertikalen von Interesse. Diesbezüglich führt das Zentrum für Umweltgestaltung Meßexperimente in Flüssen und Seen durch. Mit dem Zweikanalspektrometer sollen bequem und schnell auch mögliche Abhängigkeiten des Phytoplanktongehaltes von der Wassertiefe in der durchlichteten Zone ermittelt werden.

Dipl.-Phys. Klaus-Henrik Mittenzwey



Aufbau und Funktion des Zweikanalspektrometers

Die Messung der Strahldichte wird über ein Objektiv (3) mit Blende (2), eine rotierende Lochblende (8), einen Strahlungsteilerwürfel (7), zwei Interferenzfilter (6), zwei Meßblenden (5) und zwei Empfänger (4) realisiert. Die Messung der Bestrahlungsstärke erfolgt über eine kardanisch aufgehängte Streuscheibe (11), einen Graufilter (10), einen Spiegel (12), eine rotierende Lochblende (9), Strahlungsteilerwürfel (7), Interferenzfilter (6), Meßblenden (5) und Empfänger (4). – Eine geeignete Registriereinrichtung (13) fixiert die Werte zur Strahldichte und Bestrahlungsstärke.

Die quasisynchrone Messung von Strahldichte und Bestrahlungsstärke wird durch die rotierenden Lochblenden (8), (9), die starr miteinander gekoppelt sind, realisiert. Sie besitzen Öffnungen, die um 90° gegeneinander versetzt angeordnet sind. Somit wird abwechselnd der Strahlungsfluß zur Strahldichte und zur Bestrahlungsstärke über den Strahlungsverteilerwürfel durch die Filter auf die Empfänger geleitet.

Das Objektiv (3) ist ein auf unendlich eingestelltes umgekehrtes Keplersches Fernrohr, in dessen bildseitigem Brennpunkt die Meßblenden (5) liegen. – Die Blenden begrenzen den Feldwinkel des Spektrometers. Die am Objektiv befestigte Blende (2) taucht während der Messung in das Wasser ein. Dadurch wird verhindert, daß an der Wasseroberfläche reflektierte Strahlung als Störgröße in das Spektrometer gelangt. – Eine Glasscheibe (1) verhindert das Benetzen des Objektivs mit Wasser.

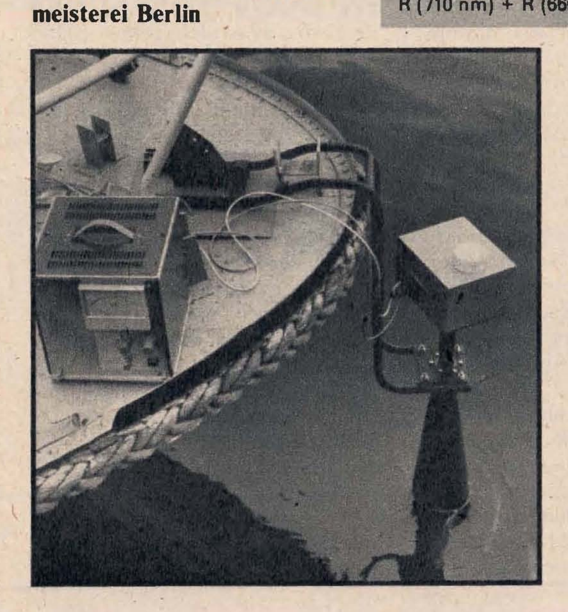
Zur Einstellung des Spektrometers auf maximale Empfindlichkeit sind die Empfänger (4) entlang der optischen Achse verschiebbar angeordnet. Dabei ist auf vollständige Ausleuchtung der Empfänger zu achten.

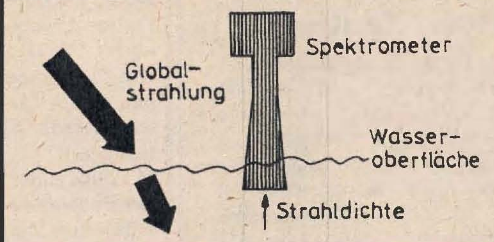
Die Globalstrahlung wird mit Hilfe des Graufilters (10) so weit geschwächt, bis Bestrahlungsstärke und Strahldichte in der gleichen Größenordnung liegen. Somit sollen mögliche Fehler aufgrund der Trägheit der Registriereinrichtung vermieden werden. – Sämtliche Filter sind mittels Filtereinschübe leicht auswechselbar.

Den Quotienten aus Strahldichte und Globalstrahlung bezeichnet man als Reflektanz R.
Sie ist abhängig von den Absorptions- und Streukoeffizienten der Gewässer. Absorption und Streuung wiederum hängen von der Art und der Konzentration der Wasserinhaltsstoffe ab. Somit ist die Reflektanz charakteristisch für Art und Konzentration der Inhaltsstoffe.
Bei der Messung der Algenkonzentration mittels Zweikanalspektrometer wird für nährstoffreiche Gewässer folgende Formel verwendet:

$$\frac{R\,(710\ \mathrm{nm})}{R\,(710\ \mathrm{nm}) + R\,(660\ \mathrm{nm})}$$

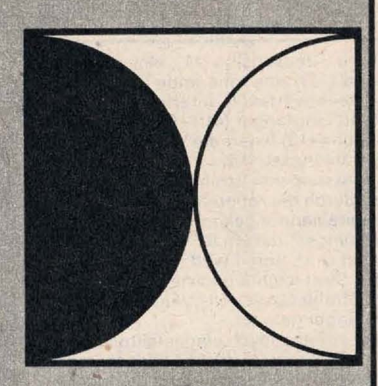
Zweikanalspektrometer an einem Meßboot der Oberflußmeisterei Berlin





Stark vereinfachte Darstellung der Strahlungsverhältnisse am Gewässer.
Das Zweikanalspektrometer mißt quasisynchron die Strahldichte der Gewässer und die Bestrahlungsstärke der Globalstrahlung bei zwei verschiedenen Wellenlängen. Die Globalstrahlung setzt sich zusammen aus der direkten Sonnenstrahlung und der diffusen Himmelsstrahlung. Sie wird teilweise an der Wasseroberfläche reflektiert und durch das Medium Wasser gebrochen. Da die Blende des Spektrometers in das Wasser eintaucht, gelangt an der Wasseroberfläche reflektierte Globalstrahlung nicht als Störgröße in das Gerät.

Foto: Mittenzwey Zeichnungen: Schmidt



JUGEND+TECHNIK-INTERVIEW



heute mit
Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Kautzleben

52 Jahre, Leiter des Forschungsbereiches Geo- und Kosmoswissenschaften und Direktor des Zentralinstituts für Physik der Erde der Akademie der Wissenschaften der DDR, Mitglied der Akademie der Wissenschaften der DDR.

Auf der Suche nach Rohstoffen bewegt den Menschen noch immer die Frage, was lagert im Inneren der Erdkruste. Wann, Genosse Professor, begann der Mensch die Erdkruste zu erforschen?

Prof. Kautzleben

Wie die Erde, so haben auch die geologischen Wissenschaften ihre Entstehungsgeschichte. Sie beginnt mit der Nutzung der Erdkruste durch den Menschen. Etwa 4000 Jahre v. u. Z. wurden in China und etwa 3000 Jahre v. u. Z. im ägäischen und italienischen Raum kupferreiche Legierungen – Bronzen – abgebaut. Zum erstenmal entnahm der Mensch der Erdkruste ein Metall. Aus ihm wurden Waffen, Geräte, Gefäße und Schmuck hergestellt. Mit dem steigenden Bedarf an diesem Rohstoff mußten mehr und mehr Lagerstätten gesucht und erschlossen werden. Diese Suche nach Lagerstätten in der Bronzezeit wurde empirisch, nicht wissenschaftlich betrieben.
Die Wiege der geologischen Wissenschaften stand in Mitteleuropa, im Erzgebirge. Vor etwa 500 bis 600 Jahren erlebte hier der Erzbergbau, vor allem der Silbererzabbau eine Blüte. Das systematische Aufsuchen und Untersuchen der Lagerstätten wurde nach und nach notwendig. Fragestellungen waren beispielsweise: Wo lagert das Erz? In welcher Tiefe lagert es? Wie kann das Wasser aus den Gruben entfernt werden? Welche Wetter treten auf?
Mit dem zunehmenden Gebrauch der Ressourcen der Erdkruste durch den Menschen entwickelte sich auch die Wissenschaft vom Bergbau. Im Jahre 1556 veröffentlichte Georg Agricola sein berühmtes Werk „Do re metallica", dort beschrieb er den Stand des Bergbaus und des Hüttenwesens sowie die Minerale. Der Inhalt des Buches deutet schon auf die enge Verbindung von Bergbau und Geologie hin, und auf diesem Wege entstand auch die Geologie. Die ersten geologischen Untersuchungen der Erdkruste wurden vor etwa 300 Jahren vorgenommen.

Demnach wird auch unser Territorium schon einige hundert Jahre geologisch untersucht. Eine lange Periode, müßten wir nicht schon sehr genau wissen, wo welcher Rohstoff und in welcher Menge lagert?

Prof. Kautzleben

Nein, denn wir können es eigentlich nicht wissen. Der Grund: Viele Mineralien, die wir heute als Rohstoffe bezeichnen, waren früher nur Naturstoffe, also geologisch nicht interessant. Nehmen Sie die Kupfererze, zu Beginn unseres Jahrhunderts waren nur Erze mit einem Wertstoffgehalt von mehreren Prozent abbauwürdig, heute dagegen schon mit wenigen Zehntel Prozent. Diese Erze aber schieden einst aus dem geologischen Betrachtungsfeld aus, sie waren nur Naturstoff.
Denn erkundet werden doch stets nur Lagerstätten, die den Rohstoffbedürfnissen der Gesellschaft bei einem gegebenen Entwicklungsstand der Produktivkräfte entsprechen. Sie sehen an diesem Beispiel, der Begriff Rohstoff unterliegt Wandlungen, deshalb darf er nicht zeitunabhängig beurteilt werden. Oder anders ausgedrückt, Rohstoff ist stets auch historisch determiniert. Daraus folgt, auch Gebiete, die bisher als gut erkundet galten, muß man sich nochmals vornehmen.
Noch ein zweiter Gesichtspunkt: Rohstoffe kommen stets in einer bestimmten Konfiguration – Gestalt, Zusammensetzung, Lage – vor. Rohstoffvorkommen sind folglich auch nur bedeutsam, wenn die für diese Konfiguration erforderlichen Abbautechnologien existieren. Abbautechnologien, die gestatten, auch kompliziertе und tiefer gelegene Vorkommen, auch solche mit geringem Wertstoffgehalt, wirtschaftlich zu fördern.

Kann man daraus schlußfolgern, da heute die Geologen auch nach ärmeren Lagerstätten suchen, daß das unerforschte Gebiet größer geworden ist bzw. immer größer wird?

Prof. Kautzleben

Ich möchte Ihre Frage so beantworten. Wenn Sie eine Lagerstättenkarte unseres Landes von vor hundert oder fünfzig Jahren und auch noch jünger betrachten, dann fällt auf, daß dort weit weniger Vorkommen als in unseren derzeitigen Karten eingetragen sind. Der Grund dafür liegt nicht nur darin, daß aufgrund der gewachsenen Rohstoffbedürfnisse auch Elemente mit niedriger Wertstoffkonzentration erkundet werden, sondern auch darin, daß heute nach einer größeren Zahl von Elementen gesucht wird. Die Volkswirtschaften hochentwickelter Industrieländer brauchen ungefähr 200 verschiedene Rohstoffarten, in der Vergangenheit waren es viel weniger. Das heutige Spektrum beginnt zwar noch immer mit Eisen, Kupfer, Zinn, aber es wird durch seltene Metalle ergänzt und reicht bis zu den Massenbaustoffen.

Mit dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt werden auch neue Rohstoffe gebraucht. Denken wir nur an die Mikroelektronik, sie machte beispielsweise Silizium zu einem sehr begehrten Element. Und auch auf unserem Territorium wurde erfolgreich nach spezifischen Rohstoffen für diese Schlüsseltechnologie gesucht. Es ist zu erwarten, daß mit neuen Schlüsseltechnologien auch neue Rohstoffarten zu erkunden sind.

Alles in allem, noch ist längst kein Ende der geologischen Erkundungen in Sicht. Doch das regt zu der Frage an, ist die Erdkruste unseres Landes flächendeckend überhaupt untersucht?

Prof. Kautzleben

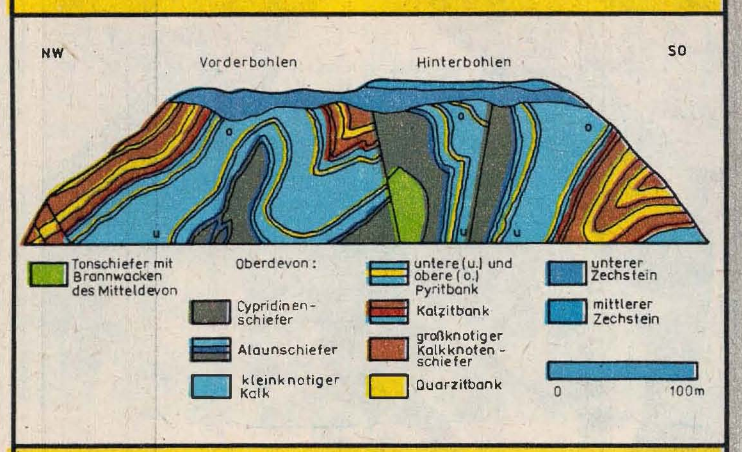
Diese Frage kann ich nicht mit ja oder nein beantworten. Tatsa-

War gestern Rohstoff, was heute Rohstoff ist?

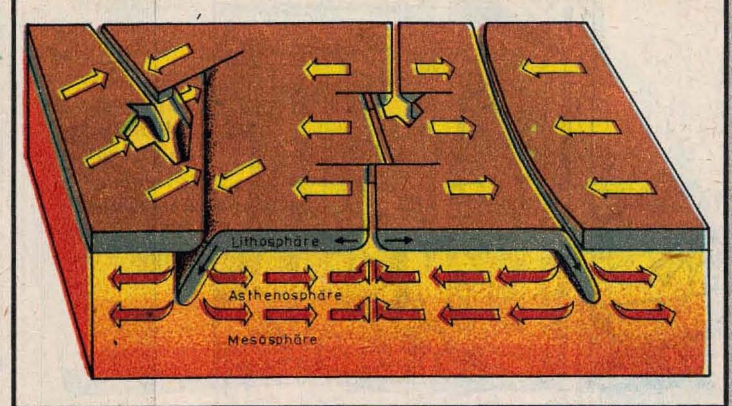
Sind noch neue Rohstofflagerstätten in der DDR zu entdecken?

Wie weit im voraus werden Rohstoffvorkommen erkundet?

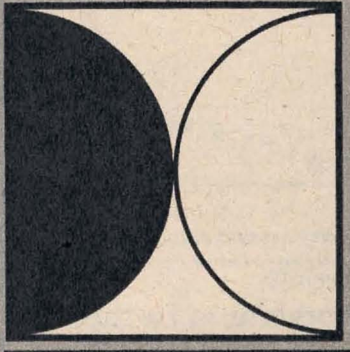
Was hat der Haushaltsmüll mit der geologischen Forschung zu tun?



Schematisches Blockdiagramm zur neuen Globaltektonik. Nach ihr wird die Gesteinsrinde der Erde in große Platten eingeteilt, die sich gegeneinander verschieben. Dabei entstehen vielfältige geologische Strukturen. Die Kenntnis dieser Erscheinungen hat auch Auswirkungen auf mögliche Rohstoffvorkommen, die noch lange nicht vollständig erforscht sind.

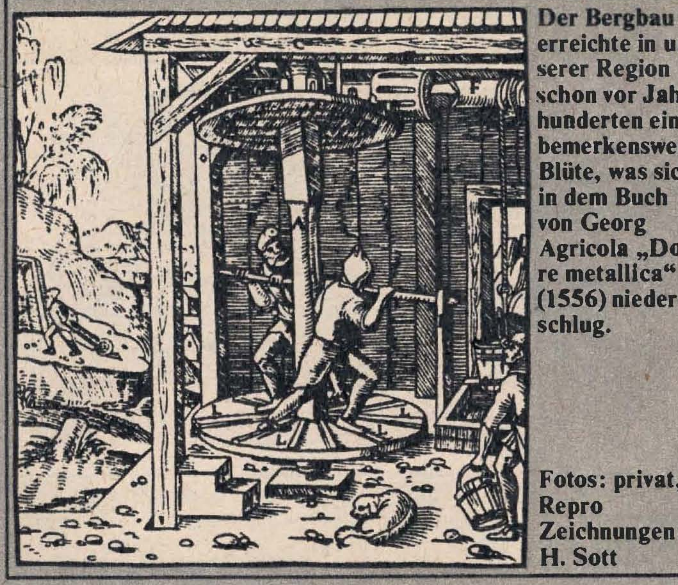


Dieses geologische Profil aus der Gegend von Saalfeld zeigt, wie kompliziert die Lagerungsverhältnisse von Bodenschätzen in unserem Land sein können.



Ein Sandkorn im Rasterelektronenmikroskop. Sand gehört heute zu unseren wichtigsten Rohstoffen. Er ist für das Bauwesen, die Glasindustrie, die Keramikindustrie, letzten Endes in extrem reiner Form auch für die Siliziumproduktion der Halbleiterindustrie unentbehrlich.





Der Bergbau erreichte in unserer Region schon vor Jahrhunderten eine bemerkenswerte Blüte, was sich in dem Buch von Georg Agricola „Do re metallica“ (1556) niederschlug.

Fotos: privat, Repro Zeichnungen: H. Sott

che ist, nicht alle Gebiete unseres Territoriums sind mit der gleichen Intensität erkundet worden. Das hat vor allem wirtschaftliche Gründe, noch immer ist mit Bohrungen am sichersten nachzuweisen, ob der Rohstoff wirklich an der vermuteten Stelle lagert oder nicht. Aber Bohrungen verschlingen Unsummen, deshalb dürfen sie nur dort niedergebracht werden, wo sie für die Deckung des künftigen Rohstoffbedarfs unerläßlich sind. Die tiefste Forschungsbohrung der DDR, sie beträgt 8000 Meter, finden wir deshalb in einem Sedimentbekken im Norden unseres Landes, wo Kohlenwasserstoffvorkommen angenommen werden. Übrigens sucht man in der ganzen Welt in solchen Becken nach Erdöl und Erdgas.
Wie Sie wissen, beuten wir gegenwärtig Erdgasvorkommen in der Altmark bei Stendal aus, die für unsere Energiewirtschaft äußerst bedeutungsvoll sind. Bis zum Jahre 1990 soll auch die Förderung der Erdgas-Kondensat-Lagerstätte Heringsdorf folgen.

Die Erkundung unseres Landes nach Bodenschätzen mit immer besseren Methoden läßt auch Vorkommen erkennen, die heute aus ökonomischen Gründen noch nicht genutzt werden, da die vorhandenen Abbautechnologien dafür noch nicht effektiv sind. Stellen derartige Vorkommen für uns Rohstoffreserven dar?

Prof. Kautzleben

Wenn Sie so wollen, ja. In der Rohstoffwirtschaft muß man immer 30 bis 50 Jahre vorausdenken. Für diese Periode wird auch die Erkundung betrieben. Die DDR ist bekanntlich nicht reich, wenn man die Gesamtpalette der Rohstoffe betrachtet. Aber einige besitzen wir, und diese einheimischen Rohstoffe müssen wir so wirtschaftlich wie möglich nutzen. Und das erfordert eben langfristige Planung. Nehmen wir die Braunkohle, sie ist unser Hauptenergieträger und auch

wichtiger Rohstoff für die chemische Industrie. Nur aufgrund unserer reichen Vorräte, die noch bis weit über das Jahr 2000 hinaus abgebaut werden können, war es wirtschaftlich, die großen Braunkohlenkraftwerke zu errichten und die Carbochemie beträchtlich zu erweitern. Für Rohstoffe, deren Vorräte nur 5 bis 10 Jahre ausreichen, kann man nicht in solchen Dimensionen investieren oder sie gar zur Grundlage der Energiewirtschaft eines Landes machen.
Die vorausschauende Erkundung ist also stets von wirtschaftsstrategischer Relevanz. Zum einen, um Kenntnis über die einheimischen Lagerstätten zu erhalten und zum anderen, um Erkenntnisse über die Erschließungskosten zu gewinnen. Denn schon heute betragen die Investitionen für die Gewinnung einheimischer Rohstoffe jährlich 20 bis 30 Prozent der Gesamtinvestitionen der Industrie.
Das wird sofort illustrativ, wenn man bedenkt – um bei der Braunkohle zu bleiben –, daß jede Tagebauerweiterung oder jeder Neuaufschluß eines Tagebaus nicht nur teure Fördertechnik und andere kostspielige technische Ausrüstungen erfordert. Darüber hinaus sind auch noch zahlreiche Folgeinvestitionen, beispielsweise für die Verlegung ganzer Dörfer, Fernverkehrsstraßen, Versorgungsleitungen, landwirtschaftlicher Betriebe bis hin zur Wiederherstellung der natürlichen Umwelt, notwendig.

Sie sprachen von dem Ziel der Wirtschaftsstrategie, die einheimischen Rohstoffe maximal zu nutzen. Wie kann die Grundlagenforschung helfen, neue Wege für die Erkundung von Lagerstätten zu erschließen?

Prof. Kautzleben

In den letzten beiden Jahrzehnten wurde eine Theorie ausgearbeitet, nach der die Gesteinsrinde der Erde in große Platten eingeteilt wird. Diese verschieben sich gegeneinander, dabei entstehen geologische Strukturen – Tiefseegräben, Gebirgszüge, Vulkanketten. Die Kenntnis dieser Zusammenhänge ermöglicht auch, die Verteilung der Bodenschätze in der Erdkruste neu zu beurteilen. Das bietet uns für die Lagerstättensuche neue Möglichkeiten.
Es kommt nun gegenwärtig darauf an, unsere theoretischen Kenntnisse über Struktur, Entwicklung und Dynamik der Erdkruste in unserem Territorium zu vervollständigen, damit rationeller nach Rohstoffen gesucht werden kann.

Ein Problem haben wir noch nicht berührt, die Fernerkundung der Erde vom Kosmos aus. Wie ist das Territorium der DDR mit dieser Technik erkundet worden?

Prof. Kautzleben

Selbstverständlich ist das gesamte Gebiet der DDR vom Kosmos aus aufgenommen. Doch diese Technik dient nicht nur zur Inventur des Territoriums, sondern auch zu seiner Überwachung. Zur Überwachung der natürlichen Umwelt, wie der Veränderung der Vegetation, der Atmosphäre und des Schadstoffanfalls. Deshalb brauchen wir über eine längere Periode von verschiedenen Jahreszeiten Aufnahmeserien, um die Umwelteinflüsse genau zu analysieren, zum Beispiel für die Sicherung der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung. Durch das Wohnungsbauprogramm steigt der Wasserbedarf steil an. Wasser – Rohstoff und Lebensstoff zugleich – aber ist nicht in unbegrenzter Menge vorhanden. Deshalb muß eine intensivere Nutzung des Grundwassers erreicht werden. Dabei steht an vorderster Stelle, Verunreinigungen und Verschmutzungen des Grundwassers zu vermeiden.
Die Fernerkundung liefert uns Bilder, die uns die naturgegebene Situation und die darauf wirkenden Einflüsse rationeller als auf jede andere Weise erkennen lassen. Auf Grund dieser Erkenntnisse erhalten wir Möglichkeiten, diese Einflüsse so zu steuern, daß Verschmutzungen des Grundwassers unterbleiben.

Damit wird also ein doppelter Effekt erreicht. Zum einen intensive Nutzung des Rohstoffes Wasser und zum anderen Erhaltung der Umwelt. Die Ursachen von Verunreinigungen sind doch sicher hauptsächlich Abfälle aus Industrie und Haushalt?

Prof. Kautzleben

Ja. Wie ich schon eingangs sagte, unsere Wirtschaftsstrategie zielt auf die maximale Nutzung der Rohstoffe, das schließt ihre Mehrfachnutzung als Sekundärrohstoffe mit ein.
Wenn auch die wirtschaftliche Verwertung der Sekundärrohstoffe ständig zunimmt, so bleiben doch noch Millionen Tonnen Rückstände. Manche davon müssen so deponiert werden, daß sie, wenn ein wirtschaftliches Aufbereitungsverfahren zur Verfügung steht, verwertet werden können. Andere werden nicht wieder verwendet. In beiden Fällen ergibt sich für den Geologen die Frage, wie deponieren wir die Abfälle in der Natur, ohne daß sie geschädigt wird.
Ein ganz aktuelles Problem ist beispielsweise die Lagerung des zunehmenden Haushaltsmülls. Bei Regen läuft durch diese Deponien Wasser. Für den Geologen ergeben sich daraus Fragestellungen wie: Wo läuft das Wasser hin, kommt es mit dem Grundwasser in Verbindung und wenn ja, wie kann das vermieden werden?
Probleme, an die man bestimmt nicht zugleich denkt, wenn man das Wort Geologie hört. Doch damit ist das Feld der geologischen Wissenschaften noch nicht erschöpft. Ich verweise nur auf die umfangreichen Gebiete der Geochemie und der Geophysik.

Harmonie in Klinkerrot



Wer an diesen Sommertagen in Rostock die Lange Straße entlanggeht, wird schon beim ersten Blick in Richtung Warnow bemerken, daß sich hier in der nördlichen Altstadt seit einigen Jahren viel getan hat. Neben wiederaufgebauten Bürgerhäusern mit reich verzierten und kunstvoll gestalteten Portalen und Giebeln entstanden vier- bis sechsgeschossige Giebelhäuser in einer industriellen Bauweise, die die Spezifik der norddeutschen Backsteingotik fortsetzt.

Wokrenter Straße

An den Standorten des Wohnungsneubaus, z.B. in Evershagen, Schmarl und Dierkow, hatten die Architekten und Bauschaffenden des Ostseebezirkes seit längerem bereits bewiesen, daß es ihnen mit der industriellen Plattenbauweise gelingt, die Traditionen des Klinkereinsatzes fortzuführen. Nun kam es darauf an, diese auch beim innerstädtischen Bauen einzusetzen. Hierbei war die nördliche Altstadt, die sich unmittelbar an das



Neben dem Viergeschosser vom Typ WBR 83 entsteht „Stein auf Stein“ ein Wohnhaus neu. Das Fachwerkhaus dahinter wird von der Denkmalpflege restauriert.

In der nördlichen Altstadt entstanden westlich der Wokrenter Straße ganze Straßenzüge neu.

Stadtzentrum anschließt, ein Schwerpunkt.
In der im Architektenkollektiv entstandenen Gestaltungskonzeption bildete die harmonische Verbindung der Neubauten mit der vorhandenen Bausubstanz die Grundlage. Die Gestaltung eines Ensembles war ihr Ziel. Um dies zu erreichen, wurden alle Maßnahmen der Erhaltung, Modernisierung und des Neubaus in ihrer Einheit komplex vorbereitet. Hierbei konnten die Architekten auf Erfahrungen ihrer Kollegen in Wismar zurückgreifen. Doch für Rostock war es die erste große Bewährungsprobe. Durch eine Maßstablichkeit im Neubau, die den Altbauten entspricht, wurde das Milieu der nördlichen Altstadt beibehalten. Die östliche Straßenseite der Wokrenter ist ein Beispiel für die Bewahrung traditioneller Bauformen. Der für die norddeutschen Städte typische Klinkerbau, wohlabgestimmte konstrastbetonte Farben sowie Rundbögen über Fenster und Türen geben den gotischen Giebelhäusern einen unverwechselbaren Charakter. Dieser wird durch schmiedeeiserne Zunftzeichen noch verstärkt. Sie zeigen, wo Glaser, Korbmacher und Schuster ihre Werkstatt haben. In diesem alten Rostocker Hafenviertel lädt die bekannte alte Seemannsklause „Zur Kogge“ wieder zu einem Besuch ein. Auch das älteste erhaltene Kaufmannshaus, bereits 1490 urkundlich erwähnt, wurde rekonstruiert. Statischer Mittelpunkt dieses Gebäudes ist ein sogenannter Hausbaum, ein mächtiger Eichenstamm, der auf einem Findling steht und die gesamte

Treppen- und Dachkonstruktion trägt. Der Bund der Architekten des Bezirkes Rostock nutzt jetzt dieses interessante Gebäude für Ausstellungen und Veranstaltungen.
Gegenüber auf der westlichen Straßenseite stehen Neubauten. Es sind vier- bis sechsgeschossige Giebelhäuser, die sich gut in die Straßenstruktur einfügen. So variabel gebaut werden konnte mit der neuen Serie WBR 83 aus dem WBK Rostock. Es ist eine nach dem Segmentprinzip auf der Grundlage industriell vorgefertigter Plattenelemente aufgebaute Baureihe, die variable Gestaltungen ermöglicht und mit der ein Senken des Bauaufwands erreicht wird.

Wohnviertel Nördliche Altstadt

Detlef Grund gehört zum Architektenkollektiv, das 1985 den 1. Preis im Architekturwettbewerb der DDR und den Architekturpreis des Rates des Bezirkes Rostock erhielt. Er erklärt, wie die gelungene Einfügung der Neubauten und somit das Ensemble zustande kam: „Es ist zwar eine Blockbebauung, diese aber in Form von Einzelhäusern, deren Giebelgestaltung erfolgte mit speziellen Varianten von weißen, grünen und klinkerroten Flächen. Jedes Haus hat sein eigenes Gesicht. Gelungen sind auch die Dachlösungen der Vier- bis Sechsgeschosser. Bei der Neubebauung wurden die ehemaligen Straßenfluchten eingehalten." Zwischen Wokrenter Straße und dem Haus der Gewerkschaften entstanden ganze Straßenzüge mit der WBR 83 neu. In diesem Teil der nördlichen Altstadt liegt demzufolge auch die Mehrzahl der 679 in Plattenbauweise entstandenen Wohnungen. Jeweils 15 Prozent sind Ein- und Einundeinhalbraumwohnungen, 25 Prozent beträgt der Anteil der Zweiraumwohnungen, doch den größten Anteil, 45 Prozent, nehmen Drei- und Vierraumwohnungen ein. In der Erdgeschoßzone von 15 Gebäuden wurden spezielle Wohnungen für Körperbehinderte geschaffen.
Die Lagerstraße ist dagegen ein reines Rekonstruktionsgebiet. Vom Bezirksarchitekten Martin Beyer wird sie als ein Beispiel für den konzentrierten Einsatz von Bauleistungen zur Rekonstruktion von Wohnungen, für den Um- und Ausbau von Wohngebäuden durch Baubrigaden verschiedener Betriebe und Einrichtungen im Rahmen von Kommunalverträgen sowie für den Eigenheimbau genannt. Der Bezirksarchitekt des Ostseebezirkes erklärt weiter, daß mit Abschluß aller Baumaßnahmen auf dem etwa elf Hektar großen Territorium der nördlichen Altstadt über 2200 Wohnungen vorhanden sein werden. Neben der bereits genannten Anzahl in Plattenbauweise sind 227 Wohnungen im traditionellen Verfahren, also Stein auf Stein, neu entstanden, 141 wurden rekonstruiert. Ausdruck der umfangreichen Baumaßnahmen sind aber auch jene 1272 Wohnungen, die durch Instandsetzung, Instandhaltung



Bezirksarchitekt Martin Beyer setzt sich im gesamten Ostseebezirk für die harmonische Eingliederung von Neubauten in die Innenstädte ein.

WBR 83 – Blockbebauung in Form von Einzelhäusern mit Giebelvarianten.



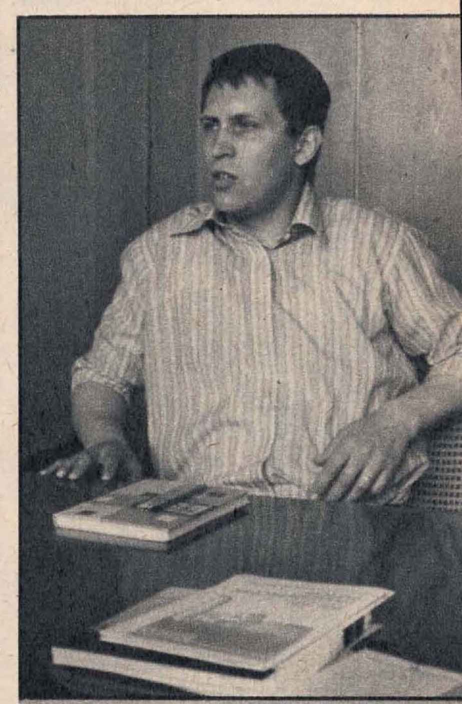


Mit seiner Jugendbrigade schuf Dieter Oppermann zahlreiche Baulösungen für den nicht einfachen Baustandort.

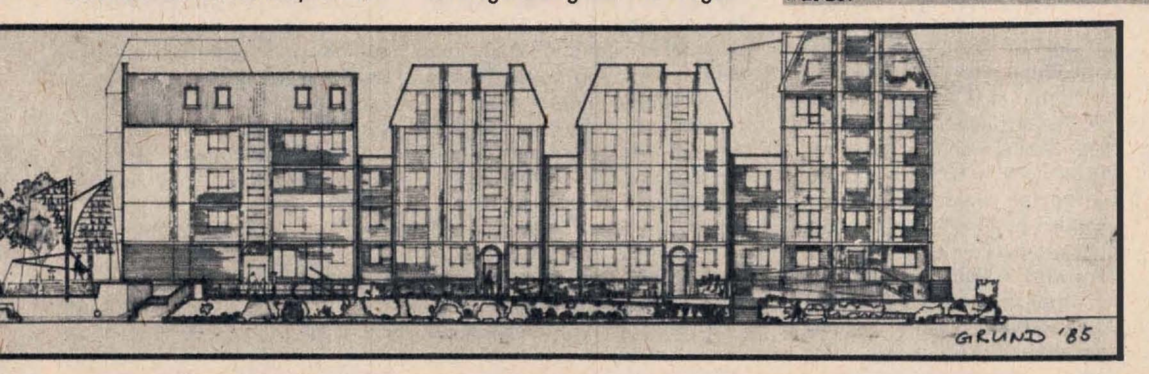
und Modernisierung grundlegend verbessert wurden. Allein das Verhältnis der genannten Zahlen läßt die Ausgewogenheit von alt und neu erkennen.

Bauen auf engstem Raum

Eine äußerst bescheiden auftretender Mann, der aber sehr viel Bauerfahrung besitzt, ist Dieter Oppermann. Das beweist nicht nur der Einsatz seiner Jugendbrigade im Bereich der nördlichen Altstadt Rostocks. Davor hat er in der Hauptstadt in Heinersdorf und Kaulsdorf zur erfolgreichen Bilanz der FDJ-Initiative Berlin beigetragen.
Seit 1982 baut seine Brigade wieder in der Werft- und Hafenstadt an der Warnow. Sie gehörten mit zu den „Pionieren" in der nördlichen Altstadt, die den Baugrund vorbereiteten und die ersten Fundamente legten. Aber dies war kein einfacher Prozeß, denn es mußte Bodenaustausch vorgenommen werden. Torflinsen wurden abgetragen und mit Kies aufgefüllt. Für die Neubauten „Am Strande" waren Rammpfähle zu setzen. Mit dem Montieren der Giebelhäuser vom Typ WBR 83 wurde 1983 begonnen. Aber auch hierbei bereitete die Spezifik des Baustandortes anfängliche Schwierigkeiten, denn zwischen Lange Straße und dem Warnowufer hat das Gelände ein Gefälle bis zu 13 Prozent.
So gab es zunächst Schwierigkeiten beim Einsatz des Turmdrehkrans. Doch die jungen Männer kamen schnell auf eine rationelle Lösung, die Dieter Oppermann erklärt: „Wir nahmen einfach Straßenplatten als Unterlage für das Krangleis, um so die Niveauunterschiede bei der Montage am Hang auszugleichen. Dadurch wurden die Vorarbeiten zwar aufwendig, doch der Kraneinsatz und damit die Plattenmontage war gesichert." Und in diesem Zusammenhang lobt der heutige Meister zwei jüngere Kollegen, Peter Stege und Sven Teichreber, beide fähige Kranfahrer, die mit ihrem „Großgerät" Präzisionsarbeit leisten können. Doch ist dies nicht die einzige Ursache für die hohen Schichtleistungen und die Qualitätsarbeit der Jugendbrigade. Hier zogen neben Herwig Freitag (inzwischen Dieters Nachfolger), dem Parteigruppenorganisator Uwe Schult und Schichtleiter Klaus Tempelmann auch alle anderen mit. Nach Vorbildern brauchte man nicht zu suchen, sie sind in der eigenen Truppe. So zum Beispiel Walter Plath, der älteste Kollege in der Brigade. Mit seiner Einsatzbereitschaft, seinem Fleiß und seiner Ausdauer zeigt er den



Detlef Grund gehört zum Architektenkollektiv, das für die Gestaltung des Komplexstandortes „Nördliche Altstadt" mehrfach ausgezeichnet wurde.





Grünflächen in den Höfen lassen die Klinkerfassaden noch deutlicher hervortreten.

Zur variantenreichen Giebelgestaltung gehören auch individuell gestaltete Hauseingänge.

Leuchtende Fassaden rekonstruierter Bürgerhäuser bestimmen den östlichen Straßenzug der Wokrenter Straße

Fotos: Gratschow

Jüngeren, wodurch Leistungsstärke zustande kommt.

Beim Wohnungsbau in der nördlichen Altstadt kamen mit Klinkersteinen verzierte Platten zum Einsatz. Da war es bei der Montage ungeheuer wichtig, darauf zu achten, daß an den Fassaden die Klinkerflächen im Farbton übereinstimmen. Zusätzlicher Aufwand läßt sich von vornherein vermeiden, wenn die Zusammenstellung der Transporte im Plattenwerk koordiniert und kontrolliert wird. Dafür setzte sich Dieter Oppermann ein. Täglich stand er mit dem Dispatcher des Plattenwerkes in Marienehe in Verbindung. Der Erfolg dieser Bemühungen ist heute deutlich zu sehen.

Die spezifische Dachschrägung der Neubauten findet als eine gelungene architektonische Lösung viel Anerkennung, war jedoch für die Bauleute in der Einarbeitungsphase ein Problem. Die Schichtergebnisse fielen zunächst nicht sehr gut aus, aber der Jugendbrigade gelang es schnell, die Schwierigkeiten beim innerstädtischen Bauen zu überwinden. Trotz ungewohnter Enge am Standort wurden sie zu Schrittmachern. In einer Schicht waren 26 Platten zu setzen, aber ihre Leistung lag zwischen 30 und 36.

Mit ihrer Arbeit trugen die Oppermanns dazu bei, daß ein unverwechselbares Ensemble entstanden ist und standortbezogene Baulösungen bei weiterer Senkung des Bauaufwandes geschaffen wurden – ein gemeinsamer Erfolg für die Architekten, Projektanten und Bauleute Rostocks.

Wilhelm Hüls

Lehrjahre auf der Lok



Im Führerstand der Lok dem Sonnenaufgang entgegen fahren, das ist unvergleichlich. Unvergleichlich sind aber auch Schichten des Lokführers bei Nacht und starkem Nebel mit weniger als 30 Meter Sicht. Sein Zug muß noch rollen, wenn der Verkehr in der Luft und Fahrten auf Wasserstraßen eingestellt sind und die Autos in der Garage bleiben.
Einblick in die Ausbildung von Lokführern (amtlich-korrekt: Triebfahrzeugführern), die Arbeit im Führerstand, nehmen wir in Halle im Bahnbetriebswerk P. Zunächst werden wir von Jörg Hufenreuther eingeladen, ihn auf seiner regulären Schicht zu begleiten, vorn auf der Lok.

Stromabnehmer ausfahren

Jörg ist durch die Schule von Bernd Janke gegangen, der als Instrukteur für Triebfahrzeuge seit sieben Jahren die praktische Ausbildung zukünftiger Lokführer betreut. Und Jörg gehört nach dem Erfüllen eines anspruchsvollen Lernpensums zu den jungen Lokführern der Deutschen Reichsbahn, die schon die Lizenzen für die neuen Baureihen der E-Loks in der Tasche haben.
Wir begleiten ihn in die Lokleitung. Dort beginnt sein Dienst. Aus dem Dispositionsbogen liest er ab, wohin heute die Reise geht. Die Kürzel 3516Bt/7523Hl/3514Erf geben Auskunft. – Zuerst muß er mit Zugnummer 3516 nach Bitterfeld und Wolfen, dann zurück nach Halle und später nach Erfurt.
In der Lokleitung schaut Jörg, wie es die Vorschrift festlegt, auf die La – die Zusammenfassung von Langsamfahrstellen und weiteren Besonderheiten seiner heutigen Strecke. Da gibt es wegen Oberbauarbeiten auf 200m eine Langsamfahrstelle bei Landsberg vom Kilometer 146,2 bis 146,0. Noch ein Blick zur Uhr, und Jörg geht zum Lokschuppen, wo die ihm zugeteilte E-Lok bereitsteht. Hier rüstet er seine Lok auf. Das heißt, mit dem Hilfskompressor wird die notwendige Druckluft für das Anheben des Stromabnehmers zum Fahrdraht geschaffen. Die erforderlichen Handgriffe vor Fahrtbeginn sind ihm schon zur Gewohnheit geworden. Bevor der Hauptschalter bedient und die Fahrstufe eingelegt ist, prüft er noch den Sicherheitsfahrschalter, seinen „Begleiter" bei der Alleinfahrt.
Die Lok rollt aus dem Schuppen. Über Sprechfunk meldet sich Jörg beim Stellwerk HG 11: „Guten Tag! Aus Gleis 8 zum P 2316." Dann steht er vor dem Rangiersignal mit dem großen „W". Warten, Warten... Auch das gehört zum Lokführer-Alltag.



Benno Trübenbach (19): „Es ist schon spannend, zu erfahren, wie bei den Loks alles funktioniert."



Steffen Hoheisel (19): „Wenn sonnabends Spätdienst ist, muß man auch mal die Disko sausen lassen."

Ein unvergeßlicher Tag

Für Jörg Hufenreuther begann die „Laufbahn" als Lokführer schon in früher Kindheit. Eine elektrische Spielzeug-Eisenbahn brachte erstmals die Faszination Rad–Schiene in die Wohnung. Durch die Arbeitsstelle des Vaters im Reichsbahnausbesserungswerk wurde Jörg dann die Eisenbahn im Maßstab 1:1 immer vertrauter. Mit 14 Jahren bewarb er sich im Bahnbetriebswerk P in Halle als Triebfahrzeugschlosser mit der Spezialisierungsrichtung Triebfahrzeugführer. Er hatte gute Chancen. Denn ein ungeschriebenes Gesetz besagt, daß die Bewerbungen von Jugendlichen aus Eisenbahnerfamilien bevorzugt berücksichtigt werden. Sie bringen in der Regel, so eine jahrzehntelange Erfahrung, die richtige Haltung auch zu den Härten des Berufes mit, sind schon eingestellt auf unregelmäßige Schichten, die einmal Mittag und einmal Mitternacht beginnen, so manches Wochenende und Feiertage einschließen. Nachdem Jörg erfolgreich die zehnte Klasse abgeschlossen hatte, begann seine Lehrzeit.
Und dann kam für ihn ein unvergeßlicher, spannender Tag in seinem Leben, der 16. Juli 1980. Zum ersten Mal fuhr er auf der Lok allein seine erste Schicht!

Ritt durch die Landschaft

Jörg vertieft sich wieder in die Gegenwart, schaut in den Buchfahrplan, der u.a. die vorgesehenen Geschwindigkeiten enthält. Die Bremsprobe erfolgt, und kurz danach reicht ihm der Zugbegleiter vom Bahnsteig den Bremszettel in den Führerstand, der seinen Platz am Fahrpult erhält. Die aufgelisteten Zahlenwerte besagen, mit welcher Masse und welcher Bremskraft des Zuges beim Bremsen zu rechnen ist.
Der Zug ist auf Fahrt. In Bitterfeld „verliert" er einige Achsen, es werden Wagen abgehängt, so daß er bis Wolfen nur noch mit der „Kleinigkeit" von 277t Zugmasse auf der Schiene rollt.
An einem Hauptsignal leuchtet ein gelbes und grünes Licht, Vorbeifahrt am Signal mit maximal 40km/h. Nach ein paar hundert Metern zeigt ihm ein Vorsignal, daß diesmal das nächste Hauptsignal ohne Einschränkung Grün zeigt. Jetzt erreicht der Personenzug von Jörg 90 und dann 100km/h.
Der Schienenstrang vor der Lok glänzt wie poliert in der Mittagssonne. Mit mehr als 3000 Pferde-



Einblicke in das Rad-Gestänge der Rangierlok auf dem Post-Bahnhof in Halle.

Fotos: Ponier

stärken „reitet" Jörg auf seiner Lok durch die Landschaft, vorbei an Feldern und Wäldchen. Fahrleitungsmasten stehen Spalier. Die Rundumsicht ist imposant. Alle 25s bedient Jörg die Sicherheitsfahrschaltung, meistens mit dem Fuß. Manchmal macht ein Blinklicht am Pult darauf aufmerksam, daß es wieder Zeit ist, sich zu melden. Würde der Lokführer bei dieser für den Ein-Mann-Betrieb eingerichteten Sicherheitstechnik nach dem Blinken noch ein akustisches Warnsignal überhören, gäbe es wenige Sekunden später eine Zwangsbremsung.
Jörgs Zug hat den Bahnhof Roitzsch erreicht. Ein buntes Gewimmel auf dem Bahnsteig, Schichtwechsel in den Chemiebetrieben. Ein kurzer Blick in den Buchfahrplan. Der Zug liegt in der Zeit.

Triebfahrzeuge der DR

Leistungsklasse A
Triebfahrzeuge mit kleiner Leistung (geringer als 200kW und Fahrgeschwindigkeiten bis 40km/h), z.B. BR 100/101/102

Leistungsklasse B
Triebfahrzeuge mit mittlerer Leistung (von 200 bis 736kW und Fahrgeschwindigkeiten von mehr als 40 bis 100km/h), z.B. BR 105/106/171/270

Leistungsklasse C
Triebfahrzeuge mit großer Leistung (mehr als 736kW und Fahrgeschwindigkeiten von mehr als 100km/h), z.B. BR 110/250/243

„Hobeln" ohne Späne

Zurückgekehrt in das Bahnbetriebswerk Halle, nun schon einiges von den hohen Anforderungen wissend, werden wir von Instrukteur Bernd Janke und seinen achtzehn- und neunzehnjährigen Lehrlingen erwartet. Sie alle hatten schon vor Beginn ihrer Lehre enge Beziehungen zur Eisenbahn. Thomas Steiger beispielsweise war fünf Jahre bei der Pioniereisenbahn. Steffen Hoheisel wiederum verweist stolz auf seinen Onkel, der Lokführer ist und ihn mit Eisenbahnerfilmen auf den späteren Beruf einstimmte. Und bei Peter Elstermann sind Mutter und Vater bei der Bahn. So unterschiedlich auch bei jedem einzelnen die ersten Berührungen mit der Eisenbahn ausfielen, eines haben die Lehrlinge alle gemeinsam: Sie träumen davon, die großen Maschinen unterm elektrischen Fahrdraht dirigieren zu dürfen.
– Die BR 243 ist mit Steuerelektronik ausgerüstet, mit der punktförmigen Zugbeeinflussung und natürlich mit Zugfunk. Auf diese Weise wird der technische Charakter des Berufes eines Lokführers immer mehr ausgeprägt.
Am Anfang ihrer Ausbildung in einem der 69 Bahnbetriebswerke (Bw) der Deutschen Reichsbahn, in denen sich die jungen Leute mit Abschluß der 10. Klasse bewerben, steht die Grundlagenausbildung als Schienenfahrzeugschlosser. Zu Beginn des zweiten Lehrjahres sind Wartung und Instandhaltung im Bw vorgesehen. Nach Fahrten als Beimann auf der Lok geht es dann zwei Monate auf eine der vier Lokfahrschulen der DR in Drebkau, Güstrow, Halle oder Weißenfels.
Danach schließt sich die Fahrschule an auf der Rangierlokomotive, zumeist der Baureihe 106. Und wie Generationen vor ihnen, nennen die Lehrlinge diese kleine Diesellok den „Hobel". Besonders geprägt ist der Spitzname durch die gedrungene Form der Baureihe. „Aber wenn wir hobeln, dürfen natürlich keine Späne fallen", beschreibt Bernd Janke recht locker ein sehr ernstes Thema. Der Rangierbahnhof ist keine Rennstrecke. Immerhin verfügt die Anfang der 60er Jahre in Dienst gestellte Baureihe über 490kW und hat im Rangiergang 30km/h und im Streckengang 60km/h zu bieten. Bernd Janke ist sehr stolz, daß die Lehrlinge unfallfrei „hobeln".
– Wohl nahezu jeder Lokführer bei der DR hat seine Lehre auch auf dieser Baureihe absolviert. Nach erfolgreich abgelegter Fahrprüfung folgt noch die Abschlußprüfung für den Facharbeiterbrief. Erst beide Prüfungen berechtigen zum Rangieren und dann später zum Erwerb weiterer Lizenzen. Aber so weit ist es für den Jahrgang '85 noch nicht.

Fahr langsam, Kleiner

Jeder Lehrling muß mindestens 40 Schichten nachweisen, ehe die praktische Fahrprüfung angesetzt wird. Da muß sich jeder zu jeder Zeit ranhalten.
Für Steffen Hoheisel beginnt

13 Uhr die Schicht auf der Rangierlok bei den Post- und Expreßgutwagen am Hauptbahnhof Halle, kurz Postbahnhof genannt. Hier wird er auf der Lok von Peter Eichhorn erwartet, der seit 1980 in seinen regulären Schichten Lehrlinge ausbildet, darunter übrigens auch zwei Mädchen. Ungeachtet so mancher Skeptiker haben beide ihre männlichen Kollegen auf dem Bahnhof in Halle mit sehr guten Leistungen überrascht und viele überzeugt. Beide besuchen jetzt einen Lehrgang für die E-Lok.

Auf dem Führerstand der Rangierlok ist für den Rangierbetrieb das Fahren und Bremsen von zwei Seiten möglich. Das erleichtert natürlich die Ausbildung, macht aber die Verantwortung des Lokführers für sein Fahrzeug nicht kleiner. „Es braucht so seine Zeit", erklärt Peter Eichhorn, „bis dieses Wechselspiel zwischen Führerbremsventil (bremst den gesamten Zugverband), Ventil der Zusatzbremse (bremst die Lok) und dem Fahrschalter bei den Lehrlingen wirklich klappt. Und das Bremsen ist noch ein Kapitel für sich."

Steffen klettert auf den Umlauf der Lok und schaut in den Maschinenraum. Kleinere Wartungsarbeiten machen sie selbst, den Ölstand kontrollieren, mal eine Muffe abdichten. Weniger begeistert sind sie alle von den notwendigen Putz-Stunden an der Lok. Doch entschädigt werden sie durch das Fahrtraining. – Fahren macht Spaß. Dieser Satz ist von den Lehrlingen oft zu hören. Natürlich muß jeder auch das Wirrwarr an Gleisen und Weichen auf dem ausgestreckten Bahnhofsgelände genau kennenlernen.

Oft heißt es dann bei den Fahrten mit Bernd Janke an Bord: „Fahr langsam, Kleiner!" Doch den Lokführern in spe kann es manchmal nicht schnell genug gehen.

Welch großartiges Gefühl – allein auf einer Lok zu fahren, später auch die starken E-Loks beherrschen zu können.

Dr. Ronald Keusch

Die Lehrlinge Tilo und Benno schauen dem Lokführer Jörg ehrfürchtig über die Schulter. Bald wollen auch sie allein im Cockpit einer solchen E-Lok sitzen. – Das Triebfahrzeug besitzt u. a. eine komfortable Klimaanlage und ist serienmäßig mit Zugfunk ausgerüstet, hat einen Grundmittelwert von mehr als 3 Millionen Mark.

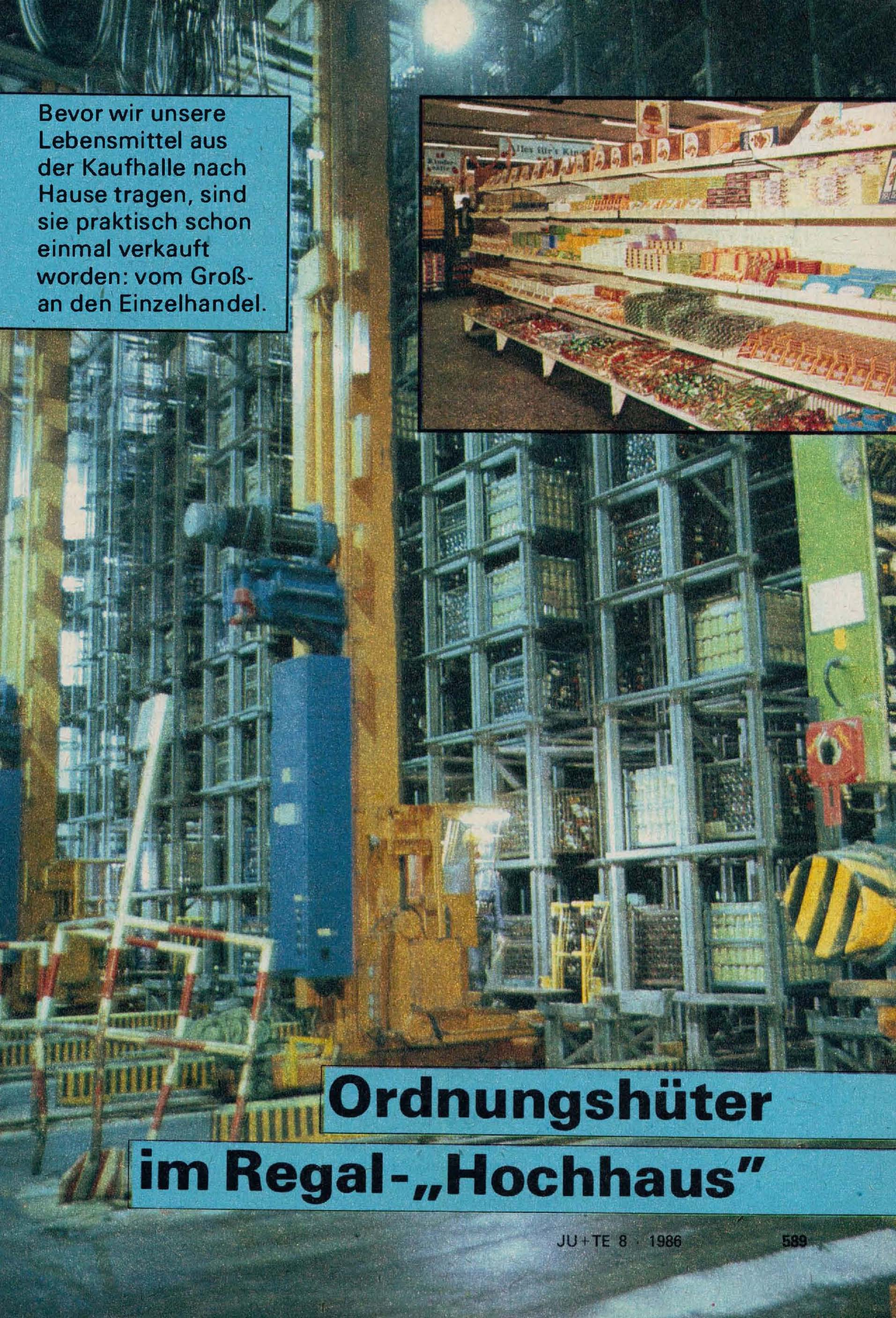




Instrukteur Bernd Janke mit Lehrling Steffen Hoheisel im Führerstand des „Hobels" beim Umstellen vom Rangier- in den Streckengang.



Bernd Janke erläutert die „Innereien" des Bedienpults der Rangierlok.



Bevor wir unsere Lebensmittel aus der Kaufhalle nach Hause tragen, sind sie praktisch schon einmal verkauft worden: vom Groß- an den Einzelhandel.

Ordnungshüter im Regal-„Hochhaus"

Zum Bearbeiten der vielen verschiedenen Kundenwünsche bedient sich der Großhandelsverkäufer meist noch der Lochkarte; Hunderttausende treten täglich ihren Weg von den Lagern in die Datenverarbeitungszentren an. Diese einst fortschrittliche Methode ist längst überholt, weil viel zu aufwendig. Nach und nach weichen deshalb die Lochkartenziehkarteien modernen Bürocomputern. Damit diese auch in Hochregallagern eingesetzt werden können, knobeln junge Forscher an einem speziellen Rechnerprogramm.

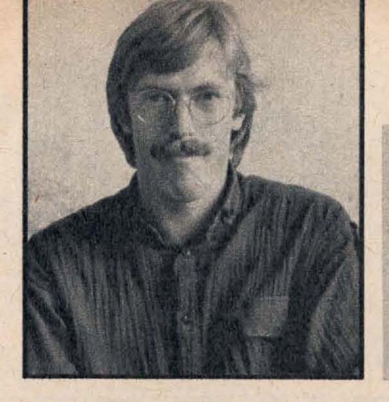
Programmierter Erfolg

Am Vorabend des XI. Parteitages war das geschafft, was ihr Pflichtenheft vorsieht, und was sie in einem Brief an Genossen Erich Honecker versprochen hatten: Die Projektdokumentation, die den Einsatz von Mikrorechentechnik für die Bestell- und Lieferorganisation in den modernen Hochregallagern vorbereitet, ist abgeschlossen. Zugegeben, manchen Skeptikern und einigen Problemen zum Trotz.
Die Mitglieder des Jugendforscherkollektivs um Diplomökonom Windfried Bartscht haben zielstrebig auf diesen Termin hingearbeitet, denn es steht nicht wenig auf dem Spiel: Der Beweis, daß sie als junge Hoch- und Fachschulabsolventen fähig sind, angehäuftes theoretisches Wissen in relativ kurzer Zeit schöpferisch umzusetzen. Und, was weit mehr zählt: sich hochproduktive Technik nutzbar zu machen, um die Warenumschlagsprozesse in den Lagerbereichen zu rationalisieren – im Sinne einer stabilen Versorgung der Bevölkerung mit Waren des täglichen Bedarfs (WtB). „Dieses anspruchsvolle Ziel und die Bedeutung der Aufgabe als Staatsplanthema sind von Beginn an der ‚Motor' unserer Arbeit", meint Windfried Bartscht. „Als unser Kollektiv (im Februar '85, anläßlich des XII. Parlaments der FDJ) gegründet wurde, hatten einige von uns gerade erst fünf Monate Betriebspraxis." Um so größer natürlich die Verantwortung, den anspruchsvollsten und kompliziertesten Teil des Gesamtvorhabens – das Modifizieren des bestehenden Bürocomputerprojektes namens ZADIB für Hochregallager – in eigener Regie zu realisieren.
Die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Arbeit sind gut: Anhand des Pflichtenheftes konnte ein exakter Plan mit konkreten persönlichen Aufgaben und genauen Terminen aufgestellt werden. In Genossen Reinhard Wenzel, Bereichsdirektor EDV, steht dem Jugendforscherkollektiv aus dem Rationalisierungs- und Projektierungszentrum des Zentralen Warenkontor Großhandel WtB ein erfahrener Betreuer zur Seite. Hinzu kommt, daß sich das heute elfköpfige Kollektiv nicht nur aus Absolventen unterschiedlicher Fachrichtungen zusammensetzt – vom Handelsfachmann und Ökonomen über den Mathematiker bis hin zum Informationstechniker –, sondern auch das Wissen zweier langjähriger Kollegen nutzt. So konnte bereits die vorhergehende Projektierungsstufe, der Lösungsvorschlag, termingemäß auf der vorjährigen Zentralen Messe der Meister von morgen in Leipzig mit Erfolg verteidigt werden.

Zehngeschosser voller Ware

Man stelle sich also vor: mehrere zehngeschossige Wohnhäuser hintereinandergestellt, anstelle von Wohnungen an den Seiten offene Regalräume, sogenannte Palettenplätze. 900 davon befinden sich allein an einem Regalgang, rund 60 000 Palettenplätze können insgesamt Ware aufnehmen. Die Rede ist von Hochregallager Lichtenberg/Nordost in Berlin, dem größten der fünf vieletagigen Lager des WtB-Großhandels in der Republik.
Angenommen, man würde mit einem der Regalbediengeräte an einer beliebigen Stelle des Regalinnern eine Warenpalette einlagern, ohne den Ort genau zu registrieren, so müßte man diese Ware als Handelsverluste abbuchen, denn man würde sie niemals wiederfinden.
Und hier wären wir auch beim Hauptproblem, an dessen Lösung das Jugendforscherkollektiv arbeitet: Für die Organisation der Bestandsführung in einem solchen Regal-„Hochhaus" ist es erforderlich, unter Berücksichtigung des Herstellungsdatums die Warenbestände **lagerortbezogen** zu führen, das heißt nach einzelnen Palettenplätzen oder – anders gesagt – nach Ladeein-

Das Bürocomputerprojekt für die Prozesse des Warenumschlags umfaßt folgende Aufgaben:
- Warenvereinnahmung
- Bestandsführung pro Artikel
- Verkaufsdisposition/Bestellbearbeitung
- Erfassen sonstiger Warenzu- und -abgänge
- Anfertigen von Bestandsübersichten
- Drucken von Arbeitsaufträgen für das Lager und von Rechnungen für die Auslieferung



Windfried Bartscht, Leiter des Jugendforscherkollektivs: „Mit unserer wissenschaftlich-technischen Arbeit wollen wir mithelfen, die Bevölkerung weiterhin stabil mit Waren des täglichen Bedarfs zu versorgen."



Mathematikerin Ute Bengsch: „Bei unserem Projekt kennt jeder einzelne seine konkrete Aufgabe – ich habe das Problem der Dauerbestellung für die Hochregallager zu lösen."



Wolfgang Rau, Informationstechniker: „Wir bemühen uns, bei der Programmerarbeitung verschiedene Technik-Varianten zu berücksichtigen, um auch in Zukunft flexibel zu sein."

Die Mitglieder des Jugendforscherkollektivs der FDJ:
Bartscht, Windfried (33), Dipl.-Ökonom
Bengsch, Ute (25), Dipl.-Mathematiker
Brückmann, Heiderose (25), Dipl.-Ökonom
Dittrich, Renate (26), Dipl.-Ökonom
Freund, Evelyn (29), Ing. für Maschinenbau
Krüger, Jens (29), Dipl.-Ing. für Informationsverarbeitung
Kulemann, Detlev (29), Ökonom
Neumann, Bruno (43), Dipl.-Ökonom
Rau, Wolfgang (28), Dipl.-Ing. für Informationstechnik
Schulenburg, Cornelia (26), Dipl.-Ökonom
Siegert, Peter (34), Ing. für Informationsverarbeitung

heiten. Das schon vor Jahren konzipierte Bürocomputerprojekt (genannt ZADIB I), das bereits in einigen Kombinaten Großhandel WtB arbeitet, ist deshalb nicht für die Hochregallager anwendbar, weil es lediglich den Bestand pro Artikel für den Verkauf als Gesamtgröße sichtbar macht.

Verkauf per Bildschirm

Das Kernstück des ebenfalls im EDV-Forschungszentrum entwikkelten Projektes ZADIB I bildet die Verkaufsdisposition, so daß der Arbeitsplatz eines Großhandelsverkäufers bis 1989 in den fast 250 Betriebsteilen grundsätzlich neu gestaltet wird. Anstelle der Lochkartenziehkartei hat er einen Bürocomputer vor sich, dessen Bildschirm artikelweise die aktuellen Bestände für das jeweilige Sortiment anzeigt. Anhand der Bestellungen des Einzelhandels werden die auszuliefernden Mengen disponiert. Das bewirkt eine Aktualisierung der Bestände und das Anfertigen der Auslieferungsdokumente. Die entstehenden Daten werden darüber hinaus an die ESER-Großrechner weitergeleitet, mit deren Hilfe komplexe Informationen für die Leitung und Planung der Versorgung und der Handelsprozesse in den Kombinaten ermittelt werden. Die bisherige Aufgabe der ESER-Rechner, die Lochkarten für eine bestellgerechte Auslieferung der Waren zu entschlüsseln, entfällt.
Das CAM-Projekt, das auch in den Kombinatsbetrieben des Großhandels Obst, Gemüse, Speisekartoffeln nachnutzbar ist, birgt einen großen ökonomischen Effekt: Unter anderem kann der Warenumschlag um durchschnittlich zwei bis drei Tage beschleunigt werden, die Ware steht so erheblich eher für den Verkauf bereit.

ZADIB in neuer Generation

„Unser Bürocomputerprojekt ist mit dem schon seit Jahren im WtB-Großhandel arbeitenden ESER-Großrechnerprojekt gekoppelt", erklärt Windfried Bartscht. „Wir müssen nun das Computerprogramm für Hochregallager an den ESER-Teil Lagersteuerung anpassen, damit zwischen beiden Projekten eine Bestandsübereinstimmung gewährleistet wird."
Der 33jährige, der 1982 ein Fernstudium an der Handelshochschule in Leipzig abgeschlossen hatte, verfügt bereits über einige Erfahrungen, deshalb übertrug man ihm auch die Leitung des Jugendforscherkollektivs der FDJ. Als es nämlich darum ging, ein Bürocomputerprojekt für den Großhandel vorzubereiten und einzusetzen, delegierte man den gelernten EDV-Facharbeiter aus dem Kombinat in Frankfurt (Oder) in das Rationalisierungs- und Projektierungszentrum des Zentralen Warenkontors. Hier ist man derzeit dabei, das Projekt ZADIB I auf den neuesten Stand der Technik zu bringen, faktisch ZADIB II zu erarbeiten. „Seit unserem ersten Projekt hat sich das Wissen auf dem Gebiet der Mikrorechentechnik wesentlich erweitert. Neue Hardware mit

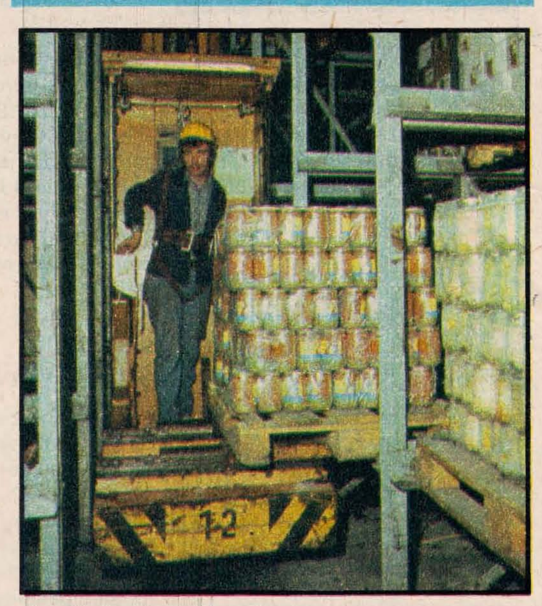


Hochregallager Lichtenberg/Nordost: Mit dem Regalbediengerät werden die rund 60 000 Palettenplätze bestückt; der Lagerort der Ware muß registriert werden.

Moderne Mikrorechentechnik wird bald Wegweiser im Lager-„Labyrinth“ sein. Die Mitglieder des Jugendforscherkollektivs Windfried Bartscht, Detlev Kulemann, Bruno Neumann und Ute Bengsch (von links nach rechts) beim Projektieren am Bürocomputer A 5120.

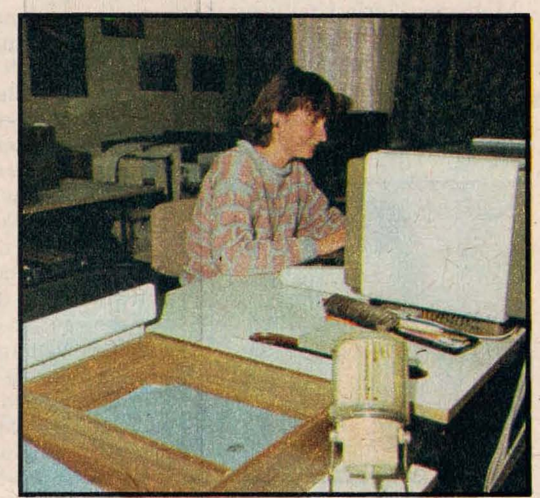
Nutzen des Projektes bei Einsatz in allen 15 Kombinaten Großhandel WtB:

- Beschleunigung des Warenumschlags um durchschnittlich zwei bis drei Tage und damit schnellere Verkaufsbereitschaft der Wareneingänge
- Gewinnen von 900 Arbeitskräften für andere Aufgaben; Einsparen von 260 000 Arbeitsstunden durch Wegfall der mit den Lochkarten verbundenen Arbeitsgänge
- Einsparen von 350t Lochkarten und Druckerpapier
- Reduzieren der Datenverarbeitungskosten um 20 Prozent.





Bis zu 3000 Lochkarten täglich gehen derzeit noch durch die Hände von Helga Behrendt aus dem Großhandelslager Herzbergstraße, damit die Süßwaren-Bestellungen des Berliner Einzelhandels realisiert werden können.



So wie hier im Großhandelslager Prenzlauer Allee werden künftig alle Arbeitsplätze für den Verkauf aussehen. Rechner ersetzen die Lochkartenziehkarteien und „regeln“ den Warenumschlag im Lager. Fotos: JW-Bild/Krause

neuen Betriebssystemen und die neue problemorientierte Programmiersprache Turbo Pascal erfordern eine zweite Ausbaustufe des Projektes, auf dem auch die dritte Stufe, die von uns zu erarbeitende Variante für Hochregallager, aufbaut."
Da das Jugendforscherkollektiv in die Gesamtarbeitsaufgabe der Abteilung – die Modernisierung des bestehenden Projektes – eingebunden ist, reduziert sich die Zeit für den Forschungsauftrag auf ein Drittel. Nicht unproblematisch ist dabei die Zweiteilung der Arbeit und die Doppelfunktion mancher Mitglieder, kommt es doch gerade darauf an, die Entwicklung beider Projekte so effektiv wie möglich zu koordinieren.
Daher bereitet den jungen Wissenschaftlern und Forschern die nicht immer genügend straffe, zuweilen diskontinuierliche Arbeitsweise beim Erarbeiten der zweiten Stufe des Projektes einige Kopfzerbrechen. Jeder nicht eingehaltene Termin beispielsweise wirkt sich nachteilig auf das Vorwärtskommen in der Forschungsarbeit aus.

Partner aus der Praxis

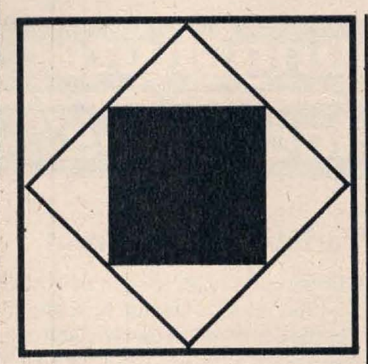
Die Effektivität und gute Organisation in der Arbeit des Jugendforscherkollektivs selbst lobt Diplom-Mathematikerin Ute Bengsch (25). Seit dem Abschluß ihres Studiums im Jahre 1984 ist sie in der Abteilung tätig. Aus ihrem ersten Arbeitsauftrag hier, das Rechnerprogramm für eine Dauerbestelldatei zu schreiben, hat sich folgerichtig ihr jetziges Arbeitsgebiet abgeleitet: Ihr obliegt der gesamte Komplex der Dauerbestellung – sowohl für das Projekt ZADIB II wie innerhalb der Forschungsaufgabe. Diese unterscheiden sich allerdings voneinander: aufgrund der grundsätzlich anderen Verkaufsorganisation am Bürocomputer für die Hochregallager im Gegensatz zu den Flachlagern. „Bei unserer Forschungsarbeit weiß jeder ganz genau, was er bis wann zu tun hat", meint Ute. „Durch Lehrgänge zum Projekt und zur Programmiersprache qualifizieren wir uns weiter und werden gleichzeitig in die Lage versetzt, die Anwender des Bürocomputerprojektes anzuleiten und weitere Kombinate auf dessen Einsatz vorzubereiten."
Jetzt, im zweiten Forschungsabschnitt wird ein Arbeitsstil praktiziert, der sich bewährt hat: Während anfangs regelmäßige Beratungen stattfanden, kommt die Gruppe nun nur noch bei Bedarf zusammen – wenn ein Problem herangereift ist oder wenn der einzelne die Unterstützung des Kollektivs benötigt.
„Eigeninitiative kann man von einem Absolventen schon verlangen", so Utes Ansicht, die für sich auf dem Gebiet der gesamten Handelsproblematik noch Reserven sieht, um ihre Kenntnisse zu vervollständigen.
Wichtig für alle aber ist, die konkreten Handelsprozesse und Anwendungsbedingungen in den Hochregallagern genauestens zu kennen, ob Binnenhandelsökonom oder Diplom-Ingenieur für Informationsverarbeitung. Daher ist es im jetzigen Stadium unbedingt notwendig, engen Kontakt mit den künftigen Anwendern zu halten, damit die Erfordernisse der Praxis in das Projekt einfließen können. Zusammenkünfte mit den Kollegen aus den Hochregallagern Cottbus, Döbeln, Karl-Marx-Stadt, Lichtenberg/NO und Magdeburg sind deshalb in der nächsten Zeit eingeplant, denn bereits im März 1987 soll das Projekt in den Objekten wirksam werden.

Ordnungshüter im Regal-„Hochhaus"

Variables Programm

Wolfgang Rau (28), der an der TU Dresden Informationstechnik studiert hat, ist der Hardware-Fachmann des Kollektivs. In seiner Diplomarbeit hat er sich speziell mit der Mikrorechentechnik befaßt und ist nun für die Einsatzmöglichkeiten der Computer im Handel zuständig.
„In unserem Projekt wurden verschiedene Technik-Varianten in die Programmerarbeitung einbezogen – das bedeutet, die Programmiersprache muß auf einzelne Betriebssysteme zugeschnitten werden", erklärt Wolfgang Rau. „Mit solchen Mischkonfigurationen sind wir darauf vorbereitet, neben den Bürocomputern A 5120 von Robotron, künftig zum Beispiel auch Arbeitsplatzcomputer oder Personalcomputer aus Sömmerda einzusetzen."
Darüber hinaus muß das Projekt des Jugendforscherkollektivs auch an vor- und nachgeordnete Projekte angepaßt werden, denn der Einsatz der modernen Computertechnik eröffnet die Möglichkeit, unmittelbar in den Lagerobjekten die Warenumschlags- und Transportprozesse zu rationalisieren. So nehmen beispielsweise die Projekte Lagerorganisation und Tägliche Tourendisposition Einfluß auf die Leerplatzverwaltung oder die Tourenoptimierung. Die Lösungen dafür werden gegenwärtig unter anderem vom VEB Rationalisierung und Projektierung Großhandel und von der Handelshochschule in Leipzig vorbereitet – Partner des Jugendforscherkollektivs bei der Bewältigung seiner für unsere Volkswirtschaft so wichtigen Aufgabe.

Barbara Peter

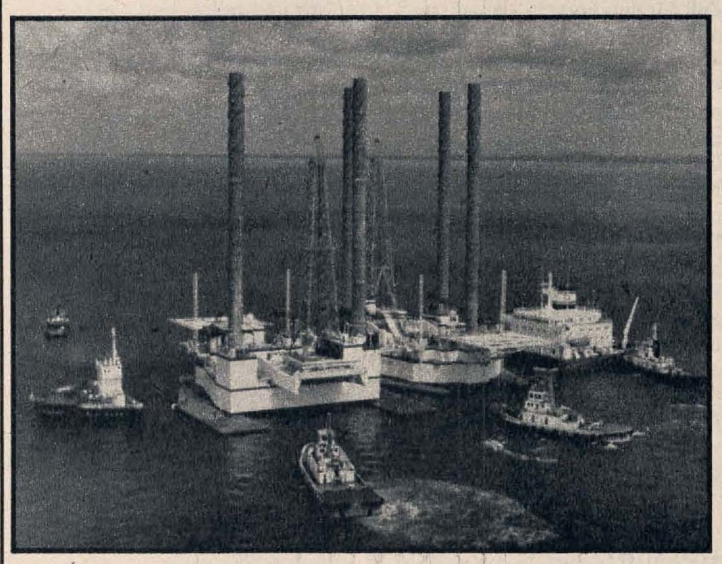


Mit Weitsicht im Dunkeln

Beim Motorradfahren im Dunkeln muß die Devise lauten: halbe Kraft voraus. Auch nachts gilt: nur so schnell fahren, daß im Sichtbereich gefahrlos angehalten werden kann. Schlaglöcher und Öl tauchen unvermittelt auf. Das Visier des Integralhelmes sollte keine Kratzer aufweisen, denn diese erhöhen die Blendgefahr durch entgegenkommende Autoscheinwerfer um ein Vielfaches. Wichtig: Niemals direkt in entgegenkommendes Scheinwerferlicht schauen. Das „schwarze Loch" wird sonst noch größer als es ohnehin schon ist. Als Leitlinie sollte man zum Beispiel die Seitenmarkierung der Fahrbahn, an der man sich nachts ja sowieso orientiert, fixieren – die Wiederanpassung an die folgende Dunkelheit verläuft so wesentlich schneller. Vorsicht ist dringend geboten, wenn die Straße durch bewaldetes Gebiet führt. Wild oder anderes Getier bewegt sich, einmal angeblendet, partout nicht mehr von der Stelle. Wer daran denkt, bremst vielleicht die entscheidende Sekunde früher. Und wenn vor uns ein einzelnes Rücklicht auftaucht, sollten wir nicht nur an einen einspurigen Kollegen denken. Auch an Automobilen fällt mal ein Rücklicht aus, ohne daß es dadurch schmaler wird.

Originelle Transporttechnologie

Eine originelle Transporttechnologie wurde bei der Beförderung von zwei Offshore-Bohranlagen vom Hafen Singapur nach Houston/USA angewendet. – Für die ungewöhnliche Überfahrt im „Huckepack"-Verkehr stand das norwegische Schwergut-Spezialschiff „Dyvi Swan" zur Verfügung. Es bewältigte den spektakulären Transport bei einer Reisegeschwindigkeit von 15,3kn. Trotz teilweise starken Wellengangs bei der Überfahrt erreichten die Bohranlagen ordnungsgemäß den Bestimmungshafen. Das 170,5m lange und 32,2m breite Schiff hat einen Tiefgang von 8m. Für Schwertransporte über hohe See ist die mögliche Tauchtiefe über Deck von 7,5m von Bedeutung (vgl. Abb.).





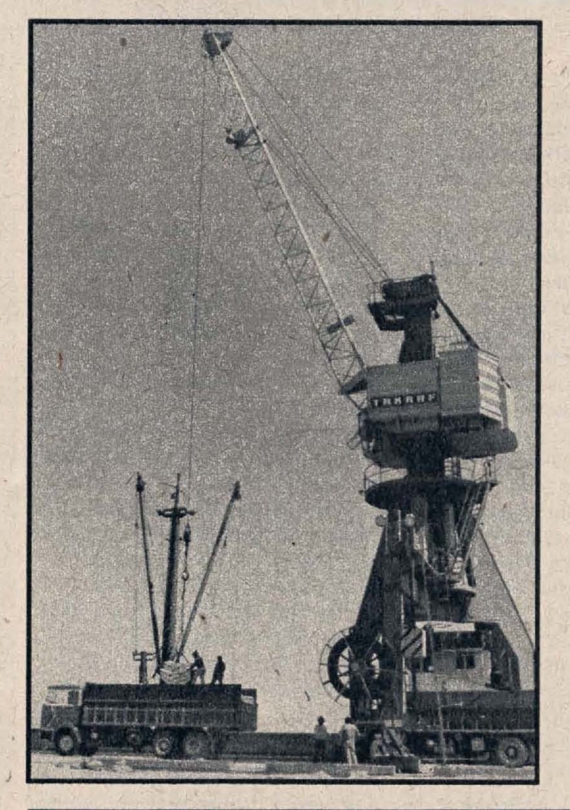
Auf Armeniens Straßen

15-t-Kipper des Typs TATRA aus der ČSSR sind auf den Hochgebirgsstraßen Armeniens kein seltener Anblick. Sie transportieren das im Tagebau des Kupfer- und Molybdänkombinates Sangesur gebrochene erzhaltige Gestein zu den Aufbereitungsanlagen.

Fotos: ADN-ZB (3), Archiv

DDR-Hafenkrane auf Kreta

Unser Bild zeigt einen leistungsfähigen Kran aus der Produktion des VEB Kranbau Eberswalde bei Löscharbeiten im neuerbauten Hafen von Iraklion auf Kreta. Sieben solcher Großgeräte mit dem Markenzeichen TAKRAF wurden dort im Frühjahr dieses Jahres übergeben. Sie tragen zur Kapazitätserweiterung dieses Umschlagplatzes auf Griechenlands größter Mittelmeerinsel bei.





Im Waggon von Haus zu Haus

Anstelle einer modernen Stahl- und Glaskonstruktion dient dieser ausrangierte Eisenbahnwaggon im Schweizer Wynau als Fußgängerverbindung zwischen zwei Gebäuden.

Loks mit höherer Leistung

Züge mit Lasten von 8000t kann die E-Lok WL-15 befördern, die in Tbilissi entwickelt worden ist. Damit besitzt sie eine um fast ein Drittel höhere Leistungskraft als bisherige Lokomotiven. Eine Automatik wählt bei vorgegebener Durchschnittsgeschwindigkeit den günstigsten Fahrtverlauf bei Steigungen, Abfahrten und beim Bremsen. Noch leistungsfähiger ist die neue E-Lok WL-85, deren Serienproduktion in Nowotscherkassk aufgenommen wurde. Sie kann 10000t Last befördern und ist für Arbeiten unter rauhen nördlichen Bedingungen vorgesehen. In diesem Fünfjahrplanzeitraum von 1986 bis 1990 sollen auf den sowjetischen Eisenbahnstrecken E-Loks einer neuen Generation mit 11400-kW-Motoren eingesetzt werden.

Rettungskapsel entwickelt

Eine Unterwasser-Kapsel für die Rettung von Bohrinsel-Besatzungen bei Havarien ist von einem polnischen Wissenschaftlerkollektiv des Gdansker Polytechnikums entwickelt worden. Sie soll insbesondere dann zum Einsatz kommen, wenn Hubschrauber und Schiffe aufgrund starken Seegangs die Plattform nicht erreichen können. Die hermetisch verschließbare Epoxidharz-Kapsel von 3m Durchmesser ist in einem kegelförmigen Rumpf eingelassen und verfügt über 16 Sessel mit Sicherheitsgurten. Im Katastrophenfall wird sie bemannt mit Hilfe einer Katapultanlage in die See „geschossen“ und taucht ab. Das Lebenserhaltungssystem des Gerätes ist für eine Tauchzeit bis zu 48 Stunden ausgelegt. Eine angekoppelte sogenannte hydroakustische Laterne, die auf der Wasseroberfläche schwimmt, signalisiert den Rettungseinheiten den Standort der Verunglückten.

DOKUMENTATION



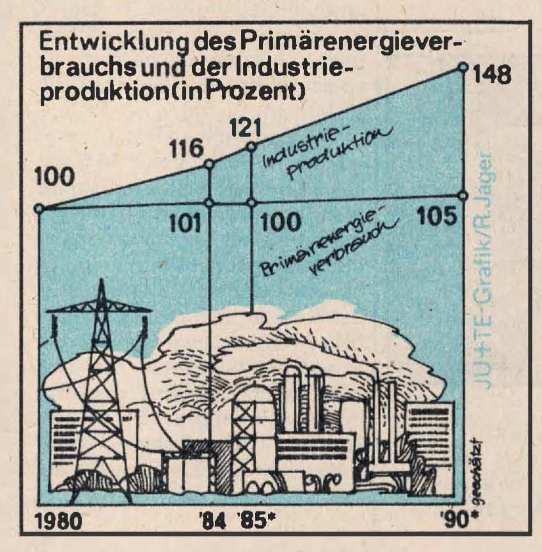
Der Fünfjahrplan 1986 bis 1990 – Energie- und Rohstoffbedarf

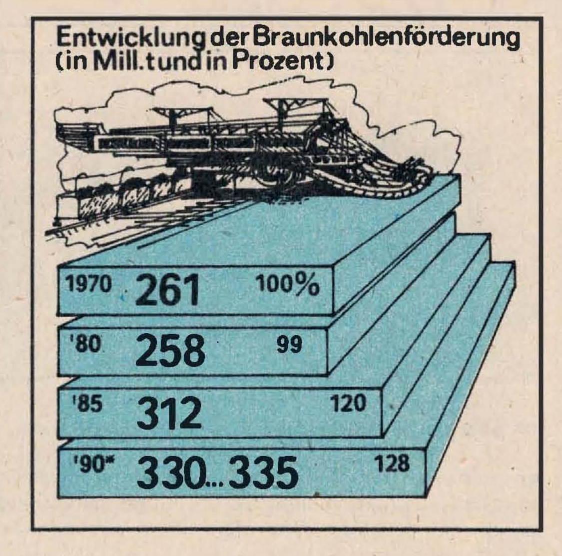
Sparsamkeit – ein internationaler Trend

Um 1975 errechneten Wissenschaftler, daß auf der Welt seit 1950 mehr Energie- und Rohstoffe verbraucht worden waren als in der bisherigen Menschheitsgeschichte zusammengenommen.
In der DDR wuchs in diesem Zeitraum (1950 bis 1975) die industrielle Bruttoproduktion um das 7,2fache. Dafür waren u.a. die 8fache Menge Roheisen, die 4fache Menge Elektroenergie, die 30fache Menge an Plasten, die 2fache Menge Rohbraunkohle, die 6fache Menge Benzin, die 10fache Menge Dieselkraftstoff erforderlich.
In dieser Periode stieg die Weltproduktion an Erdöl auf das 4fache, an Elektroenergie auf das 6fache, an Roheisen auf das 4fache, an Papier auf das 6fache, an synthetischen Fasern auf das 100fache, an Lkw auf das 4fache und an Pkw auf das 3fache. Der explosionsartig zunehmende Weltbedarf an Energie- und Rohstoffen führte Anfang der 70er Jahre zu einer Verknappung sehr wichtiger Produkte, wie Erdöl, Kupfer und zahlreicher anderer Metalle. Diesem Verlauf wurde zwar durch den Neuaufschluß, auch von vorher als unrentabel geltenden Lagerstätten, partiell entgegengewirkt, allerdings bei wesentlich höheren Erschließungs- und Förderkosten.
Da in den entwickelten Industrieländern die Materialkosten etwa 70 Prozent der gesamten Produktionskosten ausmachen, hatten die steigenden Rostoffpreise erhebliche volkswirtschaftliche Auswirkungen, vor allem in den stark rohstoffimportierenden Ländern, zu denen auch die DDR zählt.
Für die wachstumsorientierte Volkswirtschaft der DDR ergaben sich zur Sicherung der Energie- und Rohstoffbasis folgende Aufgaben:

- Ausbau der einheimischen Energie- und Rohstoffwirtschaft,
- höchste Veredlung der importierten und einheimischen Rohstoffe durch moderne Technologien,
- Senkung des Energie- und Materialeinsatzes je Erzeugnis durch Erzeugniserneuerung,
- sparsamster Umgang mit allen Energie-, Rohstoffen und Materialien,
- Ausbau der Sekundärrohstoffwirtschaft.

Ähnliche Strategien wurden auch von anderen Industrieländern angewandt.
In der DDR wurden 1985 zum Vergleich zu 1970 nur noch 50 Prozent volkswirtschaftlich wichtiger Energieträger, Rohstoffe und Materialien für 1000M Industrieproduktion verbraucht. Dieser Trend muß fortgesetzt werden. Dazu stellte Erich Honecker auf dem XI. Parteitag der SED fest: „Eine Grundvoraussetzung für die Dynamik des Lei-





stungsanstiegs bildet der effektive Einsatz aller Energieträger, Roh- und Werkstoffe. Für die DDR hat es sich als günstig erwiesen, sich zunehmend auf einheimische Rohstoffe zu stützen, die Sekundärrohstoffe eingeschlossen. Der springende Punkt ist, sie nicht nur effektiv zu gewinnen, sondern ebenso zu nutzen und zu veredeln."

Wirtschaftswachstum und Energieökonomie

Im Fünfjahrplan 1986 bis 1990 steigen die Industrieproduktion auf 120 bis 122 Prozent, die Bauproduktion auf 118 bis 120 Prozent. Auch in den übrigen Bereichen der Volkswirtschaft ist eine kräftige Leistungsentwicklung geplant. Dem gegenüber steht eine auf 105 Prozent ansteigende Primärenergieerzeugung.

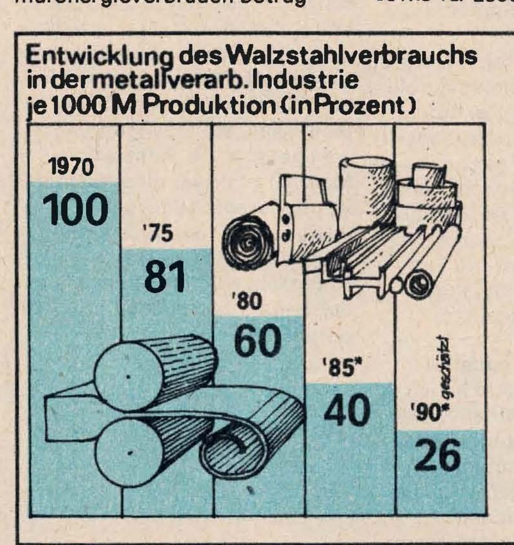
Die Differenz zwischen dem Wirtschaftswachstum und der Energieerzeugung erfordert: Die Energieintensität der Volkswirtschaft ist jährlich um 4 bis 5 Prozent zu senken, damit das geplante Wirtschaftswachstum energetisch abgesichert wird. Die Energieträger müssen also noch rationeller als bisher verwendet werden. Betrachten wir die Problematik etwas näher: Die Braunkohle ist der wichtigste Energieträger der Volkswirtschaft. Ihr Anteil am Primärenergieverbrauch betrug 1985 70 Prozent. Aus der Braunkohle wurden über 80 Prozent der Elektroenergie erzeugt.

In den nächsten fünf Jahren nimmt die energie- und stoffwirtschaftliche Bedeutung der Braunkohle zu. Sie soll zum einen beitragen, die Primärenergieerzeugung aus einheimischen Rohstoffen auf 78 bis 80 Prozent zu erhöhen und zum anderen sollen aus ihr chemische Rohstoffe in einer Menge, die 1990 einem Äquivalent von 11 Mill. t Erdöl entsprechen (1985 7 Mill. t), hergestellt werden. Die Rohbraunkohlenförderung wird deshalb von 312 Mill. t 1985 auf 330 bis 335 Mill. t 1990 erhöht. Würde die Energieintensität 1990 gegenüber 1985 unverändert bleiben, so wäre 1990 eine Fördermenge von 410 bis 415 Mill. t erforderlich. Das wären 80 Mill. mehr als im Plan vorgesehen. Unterstellen wir, die dafür erforderlichen Lagerstätten wären erkundet und könnten innerhalb von 5 Jahren erschlossen werden, so würde die Volkswirtschaft dennoch vor unlösbare personelle, ökonomische, technische und organisatorische Probleme gestellt. Milliarden Mark Investitionen würden für den Aufschluß der Lagerstätten gebraucht, Milliarden für den Bau zusätzlicher Tagebauausrüstungen und neuer Großkraftwerke sowie für 25000 Güterwagen zum Transport der Kohle von der Grube zu den Kraftwerken. Hinzu kämen Investitionen für die Kapazitätserweiterung im Schwermaschinenbau für die Produktion der Tagebauausrüstungen usw. Nicht zu vergessen, für die Realisierung des gesamten Programms wären einige zehntausend Arbeiter, Ingenieure und Ökonomen erforderlich. Doch das sind noch lange nicht alle Konsequenzen, hier sei nur noch darauf verwiesen, daß mit dem Aufschluß von Tagebauen die Infrastruktur großer Territorien verändert würde, der Bau neuer Straßen, Versorgungsleitungen, Wohn- und Industriegebäude usw. wäre eine weitere Folge.

Die Direktive zum Fünfjahrplan fordert deshalb: „...neue wissenschaftlich-technische und technologische Lösungen zur Senkung des spezifischen Energieverbrauchs in der gesamten Volkswirtschaft auszuarbeiten..." Damit soll

- der Wirkungsgrad der Energieumwandlung, -verteilung und -anwendung erhöht und
- der spezifische Elektroenergiebedarf für Produktionsausrüstungen und technische Konsumgüter verringert werden.

Zu dieser Forderung gehört auch, die Braunkohle verstärkt zu hochwertigen Gebrauchsenergieträgern wie Gas, Koks, Brennstaub



Entwicklung der Elektroenergieerzeugung und der Industrieproduktion (in Prozent)

Jahr	Elektroenergieerzeugung	Industrieproduktion
1970	100	100
1980	146	173
1985*	169	210
1990*	185	256

Elektroenergieerzeugung gesamt, darunter aus Braunkohle (in Md. kWh und Prozent)

	Elektroenergieerzeugung gesamt in Md. kWh	darunter aus Braunkohle in Md. kWh	in Prozent
1960	40	29	73
1970	68	56	83
1980	99	77	78
1984	110	91	81
1990*	124...128	110	87

* = geschätzt

und Briketts zu veredeln, um Importenergieträger abzulösen und die Umweltbelastung zu verringern und damit die einheimischen Energieträger insgesamt effektiver einzusetzen. Die Elektroenergieerzeugung wird durch die Rekonstruktion von Energieerzeugungsanlagen und die Inbetriebnahme neuer Kapazitäten von 115 Md.kWh 1985 auf 124 bis 128 Md.kWh 1990 steigen. Die Stadtgasproduktion wird von 7,8 Md.m^3 1985 auf 8,0 bis 8,2 Md.m^3 1990 erhöht. Mit Fernwärme sollen 1990 etwa 25 Prozent der Wohnungen versorgt werden. Auch der Verwertungsgrad des technisch-ökonomisch nutzbaren Potentials an Sekundärenergie wird von gegenwärtig 88 Prozent auf annähernd 100 Prozent 1990 erhöht.

Wirtschaftswachstum und Veredlung

Die Erneuerung der Produktion der weiterverarbeitenden Industrie ist ganz wesentlich von Qualitätsprodukten der chemischen, der metallurgischen und der glas- und keramischen Industrie abhängig. Für diese Zweige ergeben sich daraus im Fünfjahrplan folgende wichtige Aufgaben:

Chemische Industrie

Die chemische Industrie muß die einheimischen und die vorwiegend aus der Sowjetunion importierten Rohstoffe hoch veredeln. Von der Gesamtproduktion sollen 1990 40 Prozent der Erzeugnisse einen hohen Veredlungsgrad erreichen, 1985 waren es 35 Prozent. Folgende Materialien werden produziert:

- Plast- und Elastwerkstoffe mit speziellen Werkstoffeigenschaften für die metallverarbeitende Industrie, die Konsumgüterindustrie und das Bauwesen,
- synthetische Fasern und Seiden sowie Spezial- und Hilfsmaterialien für die Mikroelektronik,
- Spezialplaste und neue Polymerwerkstoffe für die Mikroelektronik,
- hochwertig veredelte Chemiefaserstoffe für die Textilindustrie,
- qualitativ hochwertige Düngemittel, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel und Wachstumsstabilisatoren für die Landwirtschaft.

In der Erdölchemie wird die Ausbeute an hellen Produkten von 49,5 Prozent 1980 über 62,9 Prozent 1985 auf 75 Prozent 1990 erhöht. Wurden aus der gleichen Menge Erdöl 1985 gegenüber 1980 doppelt soviel Treibstoff und 3,3mal soviel Ausgangsstoffe für hochveredelte Chemieerzeugnisse produziert, so wird die stoffwirtschaftliche Nutzung des Erdöls bis 1990 nochmals um 27 bis 29 Prozent gesteigert. Das ist auch international ein Spitzenwert.

Metallurgie

Der Anteil der hochveredelten Sortimente der Metallurgie wird 1990 über 90 Prozent der Gesamtproduktion ausmachen. In Verbindung mit der Erneuerung der Erzeugnisse und der breiten Anwendung materialsparender Technologien wird das dazu beitragen, in der metallverarbeitenden Industrie den spezifischen Walzstahlverbrauch jährlich um 7,5 Prozent und den von Nichteisenmetallen im Durchschnitt um 4 Prozent zu senken. Dadurch sollen von 1986 bis 1990 mindestens 2600000 t Walzstahl, 44000 t Aluminium, 13000 t Kupfer eingespart werden.

In der Direktive ist weiter festgelegt: „Die Nichteisenmetallurgie hat die Aufgabe, die Elektrotechnik und Elektronik, insbesondere die Mikroelektronik, mit hochwertigen Spezial- und Sonderwerkstoffen so zu versorgen, daß die werkstoffseitigen Voraussetzungen für die beschleunigte Entwicklung dieser Hochtechnologien geschaffen werden."

Glas- und Keramikindustrie

Mineralische Rohstoffe haben in den letzten Jahren erheblich für viele weiterverarbeitende Industriezweige an Bedeutung gewonnen. Diesem internationalen Trend folgt dieser Industriezweig. Seine Produktion konzentriert sich im Zeitraum 1986 bis 1990 auf folgende Linien:

- Erzeugnisse für die Mikroelektronik, Biotechnologie und Veredlungschemie,
- Glas- und Keramikerzeugnisse für Fahrzeugbau, Bauwesen und Anlagenbau.

Konstruktionswerkstoffe auf keramischer Grundlage sollen 1990 produziert und angewendet werden. Wissenschaftler haben nachgewiesen, daß solche Werkstoffe in zahlreichen Anwendungsfällen den metallischen technisch und wirtschaftlich überlegen sind. Eine große volkswirtschaftliche Bedeutung kommt auch der zunehmenden Wiederverwendung von Sekundärrohstoffen und industriellen Abprodukten zu. Bis 1990 sollen 14 bis 15 Prozent des Rohstoffbedarfs der Volkswirtschaft aus diesen Quellen gedeckt werden. Neue Technologien zur verlustfreien bzw. -armen Rückgewinnung vieler solcher Rohstoffe, darunter Nichteisen- und Edelmetallen aus Elektronikschrott, beschichteten Metallen und Verbundwerkstoffen sollen entwickelt und angewendet werden.



Alle angeführten Beispiele weisen nach, daß der volkswirtschaftliche Bedarf an Energie- und Rohstoffen stets durch die intensivere Nutzung gedeckt werden soll. Umfassende Intensivierung der Produktion bedeutet in jedem Fall, pro Erzeugnis immer weniger Energie, Rohstoff und Material zu verwenden. Auch das ist mit gesellschaftlichem Aufwand verbunden. Doch er beträgt je Einheit Rohstoff nur 2 bis 50 Prozent des für die Erhöhung der Rohstoffproduktion bzw. -imports Erforderlichen.

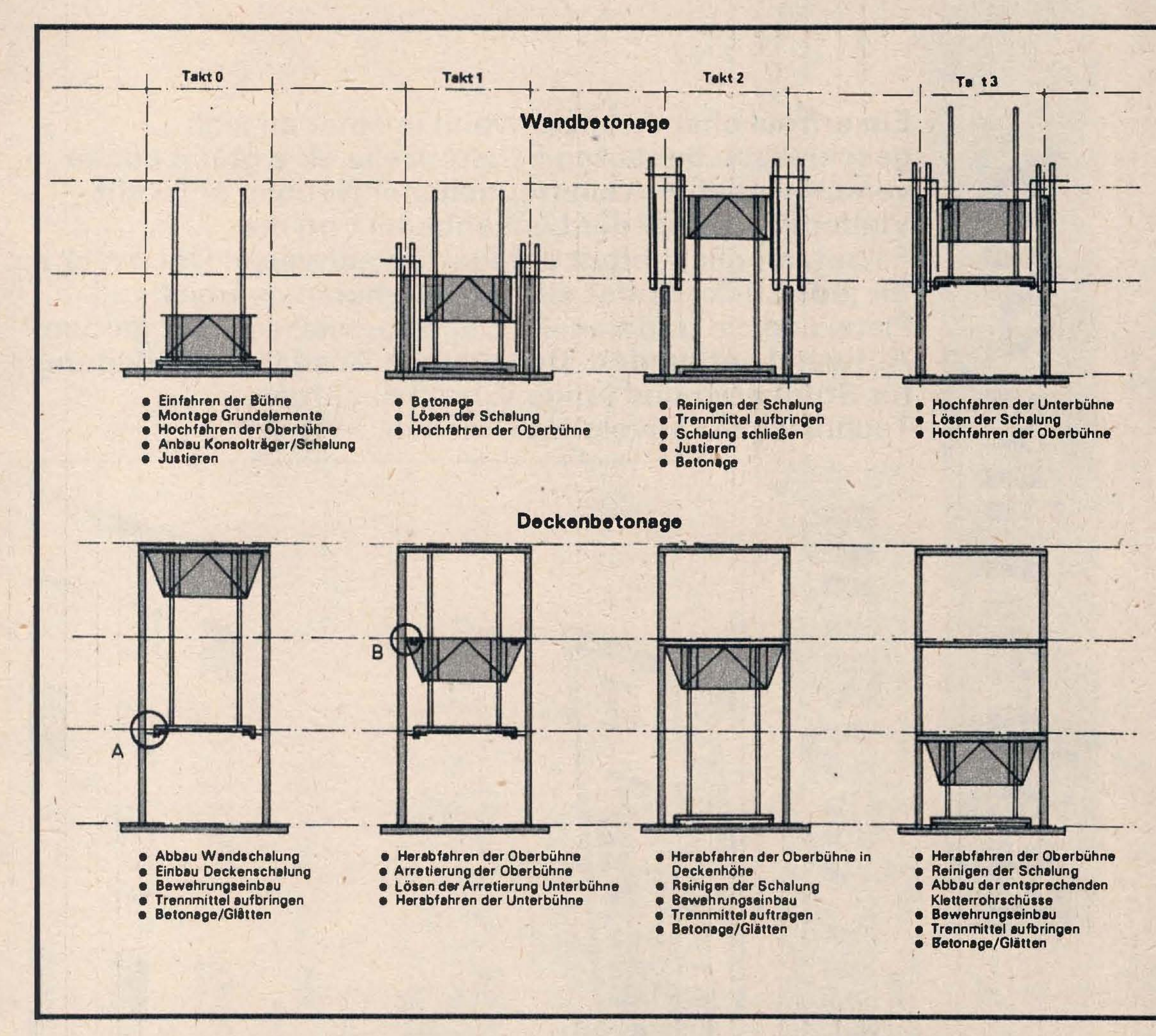
Bauen im Auf- und Abwärtsgang

Ein erfreulicher Anblick, wenn in einer an sich geschlossen bebauten Straßenzeile eine graue Lücke verschwindet und ein freundlicher Neubau entsteht. Vielfältig sind bei der Lückenbebauung die Einsatzmöglichkeiten der Plattenbauweise. Doch nicht für jede Lücke findet ein Turmdrehkran ausreichend Platz, und die traditionelle Ziegelbauweise ist mit großem Aufwand verbunden. Das war die Ausgangsüberlegung für Studenten und junge Wissenschaftler der Technischen Universität Dresden.



Monolithisches Bauverfahren





Kernstück der Neuerung ist eine hydraulische Hebebühne. Sie ermöglicht, beim Bau mehrgeschossiger Wohnhäuser im „Aufwärtsgang" die Wände und im „Abwärtsgang" die Decken zu betonieren. Die Technik ist flexibel konstruiert und somit auf engstem Raum einsetzbar.
Im Frühjahr 1983 wurde die „Entwicklung eines kranlosen Monolithbauverfahrens für räumlich beengte Standorte" als Jugendobjekt an der Sektion Bauingenieurwesen der TU Dresden ausgeschrieben. Von Anfang an war klar, daß dies eine umfassende Aufgabe ist, die an einer Sektion nicht allein gelöst werden kann. Kenntnisse und Erfahrungen der wissenschaftlichen Nachbarn galt es hier zu nutzen.

Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Der Schwerpunkt der Forschungsaufgaben lag bei den Wissenschaftlern und Studenten der Sektion Bauingenieurwesen. Professor Deutschmann übernahm die wissenschaftliche Leitung des interdisziplinären Studentenkollektivs, Themenleiter wurde Dr. Hamann. Interessant, daß Dr. Hamann von seinen bisherigen Arbeitsgebieten her stark mit der Plattenbauweise „verwachsen" ist. Aus der praktischen Erfahrung heraus, daß diese an bestimmten Standorten Grenzen hat, setzte er sich für die Entwicklung des Hubschalverfahrens ein.
Über Ingenieurpraktika, Komplexbelege und Diplomarbeiten wurden die bautheoretischen und -praktischen Themen zum Hubschalverfahren geklärt.
Was kam dabei Neues heraus?

- Eine neue Verfahrenstechnik,
- die geschoßhohe Holzverbundschalung,
- die Bühnenkonstruktion und ihr Wirkprinzip,
- die hydraulische Hubtechnik, ein auf- und abwärtskletterndes Gerät, mit dem auch sehr feine Wege (im Millimeterbereich) eingestellt werden.

Hubschalverfahren

Verfahrenstechnisches Prinzip

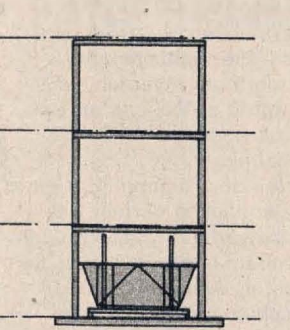
Das Hubschalverfahren arbeitet nach dem Prinzip der Kletterschalung unter Verwendung eines auf- und abwärtskletternden Bühnensystems, das sowohl die Deckenschalung als auch die Wandschalung trägt. Damit ist es möglich, im Aufwärtsgang geschlossene Bauzellen als Kerne herzustellen, in die im Abwärtsgang die Decken in beliebiger Höhenlage einbetoniert werden. Die Oberbühne trägt die Decken- und Wandschalung, die Gesamtlast des Systems liegt auf der Unterbühne. Beide sind durch vier Hubstangen miteinander verbunden, die eine Länge von zwei Kletterschritten, das entspricht zwei Geschoßhöhen, haben. Das Aufwärtsklettern erfolgt so, daß zunächst die Unterbühne um einen Kletterschritt hochgezogen wird, wobei die Hubstangen die Oberbühne durchstoßen.
In der gewünschten Höhenlage greift die Unterbühne mittels ausfahrbarer Pratzen in Aussparungen der bereits betonierten Wandkonstruktion ein und stützt sich dort ab. Nach der kraftschlüssigen Verriegelung kann die Oberbühne um das erforderliche Maß angehoben werden.
Bei Normalgeschoßhöhen von 2800 mm beträgt der Kletterschritt bei einer Höhe der Wandschalung von ebenfalls 2800 mm das Maß einer Geschoßhöhe. Nach Erreichen der erforderlichen Höhe wird die Wandschalung von ihrer Aufhängung gelöst und abgelassen. Im Abwärtsgang trägt die Oberbühne nur noch die Deckenschalung.
Der Hubvorgang erfolgt durch vier hydraulische Klettergeräte, die mit der Oberbühne fest verankert sind. Je nach Bewegungsrichtung drücken diese beim Aufwärtsgang entweder die Oberbühne nach oben oder ziehen die Unterbühne nach. Beim Abwärtsgang wird zunächst die Oberbühne um einen Kletterschritt nach unten gezogen. Nach Verriegelung in der neuen Lage wird die Unterbühne abgelassen, kraftschlüssig verankert, worauf die Verriegelung der Oberbühne gelöst werden kann.
Ein wesentliches Merkmal des Hubschalverfahrens ist die geometrische Steuerung.

Vorteile

Der wesentliche verfahrenstechnische Vorteil liegt in der Kombination der hydraulischen Hubtechnik mit dem Prinzip der Kletterschalung. Dadurch ist es möglich, eine Großtafelschalung in der Höhe eines Geschosses herzustellen. Über Zwischenschritte sind mit der einheitlichen Ausrüstung aber auch unterschiedliche Geschoßhöhen realisierbar, z. B. eine Kellergeschoßhöhe von 2400 mm, eine Erdgeschoßhöhe von 3300 oder 3600 mm und eine Normalgeschoßhöhe von 2800 mm. Die Arbeitsgeschwindigkeit richtet sich nach dem Abbinden des Betons. Dessen Förderung kann mit Aufzug, Betonpumpe oder mit einem Autodrehkran und Schuttkübel erfolgen. Ein Turmdrehkran ist nicht notwendig. Somit kann das Verfahren auf beengten Standorten, auf hängigem Gelände, aber auch innerhalb von Gebäuden, z. B. Industriehallen eingesetzt werden. Es eignet sich somit auch vorteilhaft für Rekonstruktionsmaßnahmen der Industrie, und auch die Autobahnbauer sehen darin eine neue Lösung, um Brückenpfeiler hochzuziehen.

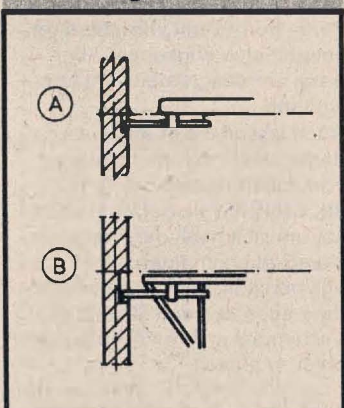
Takt 4

- Schalung schließen
- Justieren
- Betonage
- Reinigen der Schalung

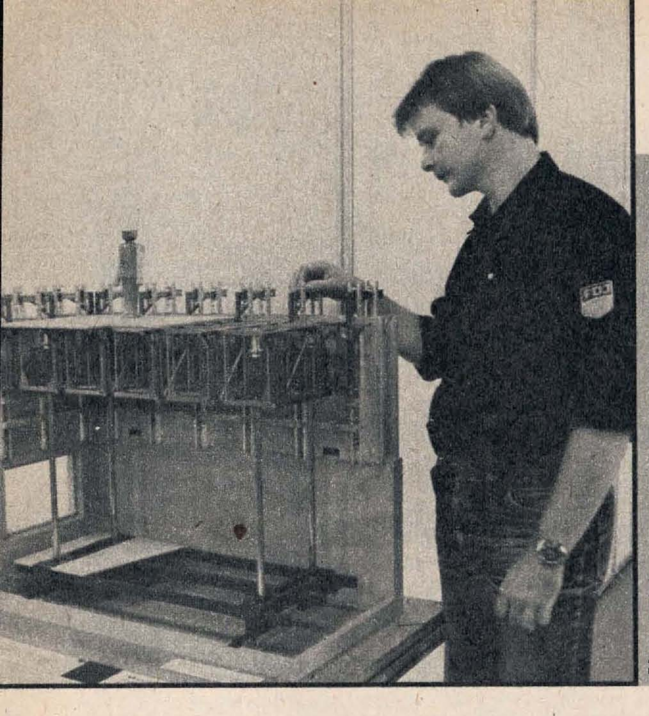


- Herabfahren der Oberbühne
- Reinigen und Abbau der Schalung
- Abbau der Stützträger
- Lösen der Arretierungen
- Ausfahren der Bühne

Darstellung der einzelnen Takte des Hubschalverfahrens bei Decken- und Wandverschalung.



Weitere vier Sektionen wurden in die Forschungsarbeit einbezogen. Diese legten ihrerseits konkrete Aufgaben fest, so daß elf Teiljugendobjekte entstanden. Sehr engagiert leitete an der Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik im Wissenschaftsbereich Fördertechnik Dr. Hitzschke die studentische Forschung zur Fördertechnik, konkret wurde dies mit ausgezeichneten und sehr guten Diplomarbeiten abgerechnet. An der Sektion Architektur erfolgten die Untersuchungen zum vorgesehenen Einsatz des Hubschalverfahrens in der Baupraxis. In Dresden wird eine Baulücke in der Bautzener Straße als konkretes Anwendungsbeispiel dienen. Durch Studenten an der Sektion Berufspädagogik wurde ein Bildungsprojekt erarbeitet, denn für den Einsatz des Hubschalverfahrens auf dem Bau müssen die Arbeiter so ausgebildet sein, daß sie sowohl die Ausrüstungen aufbauen und betreiben als auch die Schalungstechnik, den Betonierprozeß und das Umsetzen beherrschen. Unter der Leitung von Dr. Bloy wurde hier praxisverbunden geforscht.
An der Sektion Sozialistische Betriebswirtschaft erfolgten Untersuchungen zum Einsatz des Verfahrens aus volkswirtschaftlicher und betrieblicher Sicht.



Bernd Schulze, inzwischen Absolvent der TU Dresden, am Modell des Klettergerüstes. Deutlich ist hier die geschoßhohe Holzverbundschalung zu erkennen.

Foto: Hamann Zeichnungen: Schmidt

Praxisnahe Forschung

Praxispartner für die Realisierung des Hubschalverfahrens ist das VE Kombinat Bau und Modernisierung Dresden. Die konsequente Praxisorientierung an den einzelnen Sektionen der TU wurde vom Kombinat mit allseitiger Unterstützung belohnt. Für die am Forschungsobjekt beteiligten Studenten bedeutete dies, daß sie im Kombinat ihr Ingenieurpraktikum absolvierten und bei der Anfertigung von Komplexbeleg und Diplomarbeit sich ständig mit den Ingenieuren konsultierten. Drei Semester lang standen sie in direkter Verbindung zur modernen Baupraxis. Dies war Forderung und Förderung zugleich.
Beweis dafür sind die Absolventen Klaus Thiele, Bernd Schulze, Dieter Zurell und Frank Ledderboge. Mit großem Engagement arbeiteten sie an der Verfahrenstechnik und leisteten dabei Überdurchschnittliches. Dies hatte Sonderstudienpläne zur Folge. Frank Hubrich, inzwischen Forschungsstudent, gelang mit seinen Diplomergebnissen ein ausgesprochener Knüller. Nach seinen Unterlagen aus der Diplomarbeit wurde das Versuchsmuster für das Klettergerät gebaut. Fachleute wurden in Staunen versetzt, als alle Teile haargenau paßten. Franks Vorlagen waren so exakt, daß das Gerät auf Anhieb funktionstüchtig war.
Inzwischen sind zum interdisziplinären Forschungsgegenstand über 30 Diplomarbeiten entstanden. Weitere werden folgen. Denn einige Komponenten des Verfahrens gilt es noch zu vervollkommnen. Zum Beispiel ist bei der geometrischen Steuerung des Systems die Sensorik so zu entwickeln, daß Messen, Steuern und Regeln möglich ist. Hierbei sollen Automatisierungslösungen zum Einsatz kommen. Es laufen baustoffliche Untersuchungen für die Weiterentwicklung des konstruktiven Leichtbetons. Dieser muß pumpfähig sein und Wärmedämmfunktionen erfüllen. Mit der ständigen Vervollkommnung des Hubschalverfahrens gehen die detaillierten Untersuchungen weiter und es zeigen sich die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten. Andere Bereiche der Volkswirtschaft sind an einer Nachnutzung interessiert, z.B. soll im Bergbau die Anwendung des Vortriebverfahrens auf horizontaler Ebene überprüft werden.

Bisherige Bilanz

Für die Lückenschließung werden jeweils zwei Bühnensysteme von 3600 × 7200 mm oder 3600 × 10800 mm Größe über einen variablen Zwischenraum von 2400 bis 4800 mm miteinander gekoppelt. Die minimale Segmentlänge beträgt somit 9600 mm. Durch Kombination von normierten Bauzellen und variablen Zwischenbauzellen, über die auch ein Versatz oder eine Drehung möglich ist, können unterschiedliche Segmentlängen, aber auch Ecklösungen hergestellt werden. Bei Anwendung von zwei Bühnensystemen kann eine Taktstraßenleistung von 40 bis 60 Wohnungseinheiten pro Jahr erzielt werden. Die staatlichen Aufwandsnormative werden bei Zement mit 12,9t/WE und bei Baustahl mit weniger als 0,9t/WE eingehalten.
Nicht nur den Fachmann werden die wesentlichen Vorteile des Hubschalverfahrens überzeugen. Mit großem Interesse sehen die Studenten, Absolventen und Hochschullehrer dem ersten Großeinsatz entgegen. Trotz aller bisherigen Auszeichnungen, wie dem Jugendneuererpreis des Zentralrates der FDJ und des Bundesvorstandes des FDGB 1985, wäre der erfolgreiche Einsatz des Verfahrens auf der Baustelle für sie die höchste Anerkennung. Doch dabei gab es bisher Probleme, denn die benötigte Stahlkonstruktion, die vom VEB Entwicklungs- und Musterbau Berlin hergestellt wird, bereitet einige Schwierigkeiten. Aber diese werden gemeinsam überwunden.
Auch lassen die ehemaligen Studenten nicht so ohne weiteres vom Inhalt ihrer Diplomarbeiten ab. Oft rufen sie bei Dr. Hamann an, um sich nach dem neuesten Stand zu erkundigen, nicht nur aus persönlichem Interesse, sondern auch, um den Einsatz des Verfahrens in ihren Arbeitsbereichen zu planen.

Wilhelm Hüls

Die Neubrandenburger Schüler Anja, Katrin, Anneleen und Thomas haben sich dem Funkpeilmehrkampf verschrieben.
Sie laufen kilometerlange Querfeldeinstrecken und müssen dabei nach Funksignalen mit Hilfe einer Geländeskizze und eines Kompasses den knappsten Kurs und die sinnvollste Reihenfolge von Zielpunkt zu Zielpunkt finden; sie dürfen dabei nie die Orientierung verlieren und das Zeitlimit nicht aus den Augen lassen...

NICHT NUR mal die Lage peilen



Anja George hatte als „Fuchsjägerin" – so nennt sich eine Funkpeilmehrkämpferin vor einem Dreivierteljahr zum ersten Mal einen Funkpeilempfänger in die Hand und einige Erläuterungen dazu bekommen, bevor sie gemeinsam mit anderen Neulingen im Park nach dem versteckten Sender suchte. Und sie fühlte sich gleich richtig wohl bei den Kameraden der GST-Grundorganisation Nachrichtensport Neubrandenburg-Oststadt, von der die Arbeitsgemeinschaft betreut wird, der Anja seit dieser Zeit die Treue hält. Daran änderte sich auch nichts, als die nächsten paar Arbeitsgemeinschaftsstunden ganz wie „Schule" waren. Anja begriff, daß ein künftiger Funkpeilmehrkämpfer durchaus etwas wissen muß über die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen oder über Sende- und Empfangsantennen (selbst dann, wenn der Lernende noch keine Gelegenheit hatte, auch nur eine einzige Stunde Physikunterricht zu erleben). Und daß er auch zumindest so viel von Morsetelegrafie verstehen muß, daß er die Kennung der verschiedenen Funkpeilsender heraushören kann. Na ja, und nach einigem Training im Gelände in Gruppen kam dann der Tag, an dem Anja wie ein richtiger Wettkämpfer losgeschickt wurde am Start, um vorerst einen Sender zu finden. Anja rannte los, und dann war sie allein. Ganz allein und mitten im Wald. Da wurde sogar die irreführende Bezeichnung „Fuchs" für einen zu suchenden Funkpeilsender zu einer furchterregenden Sache. Anja hatte Angst.
Heute kann sie darüber lachen, denn so etwas macht ihr längst nichts mehr aus.



Transportköfferchen eines Funkpeilmehrkämpfers – neben Empfängern, Antennen, Kopfhörern und Ersatzbatterien einige unentbehrliche Ersatzteile und Werkzeug.



Die Telegrafieausbildung der Jüngsten – Anneleen, Anja, Katrin, Thomas (vordere Reihe v.l.n.r.) hat das älteste Mitglied der Neubrandenburger GST-Grundorganisation übernommen: Artur Lüttgen, 71 Jahre. Funkamateure kennen ihn unter dem Rufzeichen Y22NC. **Fotos: Radke; Zeichnung: Schmidt**

Schmalspur nicht gefragt

Bei den Neubrandenburger Nachrichtensportlern ist Vielseitigkeit Trumpf, und zwar von Beginn an. Einem Funkpeilmehrkampf-Eleven beispielsweise wird das Erlernen des gesamten Morsealphabets nicht geschenkt. Günter Broneske, Übungsleiter und „Chef" der kleinen GST-Nachrichtensporttruppe, selbst ehemaliger erfolgreicher aktiver Funkpeilmehrkämpfer, und jetzt Funkamateur (bekannt unter seinem Rufzeichen Y22HC) hat dafür mehrere Gründe parat, der eine: „Nachrichtensport ist nicht nur Funkpeilen. Deshalb gibt es bei uns die komplexe nachrichtensportliche Ausbildung. Und wer in jüngsten Jahren eine solche mitmacht, lernt nicht nur etwas fürs Leben, kann nicht nur sehr viel, erwirbt nicht nur Genehmigungen und Berechtigungen, hat nicht nur seine Freizeitfreuden, sondern er kann sich in seiner sportlichen Laufbahn immer wieder neu entscheiden, ob er dem Funkpeilmehrkampf, dem Funkmehrkampf oder dem Amateurfunk den Vorzug gibt oder auch in jeder dieser Disziplinen mitmacht."
Deshalb sind die Ausbildung und das Training in Neubrandenburg so organisiert, daß jeder Anfänger – sie gehen in die 5. Klasse – innerhalb von zwei Jahren nicht nur ein erfolgreicher Wettkämpfer im Funkpeil- und/oder Funkmehrkampf wird, sondern er gleichzeitig die erste Genehmigung als Funkamateur in der Tasche hat – gleich, ob Junge oder Mädchen!

Was ist Funkpeilmehrkampf?

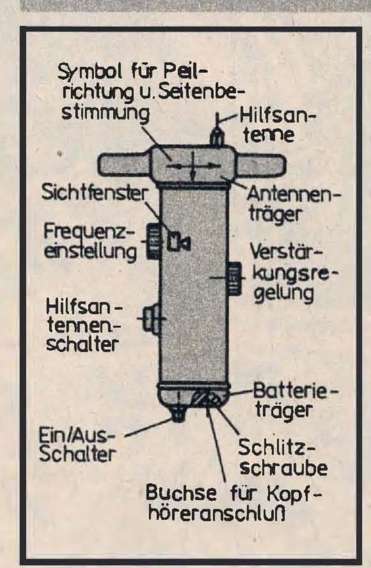
Funkpeilmehrkampf ist eine nachrichtensportliche Disziplin, die im Kurzwellen- und Ultrakurzwellen-Frequenzbereich ausgetragen wird. In einem dem Wettkämpfer unbekannten Gelände sind eine bekannte Anzahl von Funkpeilsendern versteckt, die auf bekannten Frequenzen in einem zeitlichen Rhythmus ihr Rufzeichen (Kennung) geben. Jeder Sender hat seine eigene Kennung. Die Wettkämpfer peilen die Sender mit ihrem Funkpeilempfänger an und suchen sie im Gelände auf, wobei der Wettkämpfer die Reihenfolge selbst festlegt.
Gründliches Peilen, gute Orientierung im Gelände, eine wege- und zeitsparende Lauftaktik, Kondition, schnelles Auffinden der gut getarnten Sender (auch während deren Sendepause) entscheiden über die Plazierung, die noch vom Schießen und vom Handgranatenweitzielwurf beeinflußt wird.

Was senden die Peilsender?

In jedem Funkpeilwettkampf werden fünf (bei Pionieren drei) Funkpeilsender eingesetzt. Hinzu kommt die sogenannte Zielbake – ein Sender, der am Beginn der Zielgassé aufgebaut wird und seine Kennung ständig ausstrahlt.
Neuere Funkpeilsender – sie müssen von der Deutschen Post abgenommen sein und dürfen nur mit einer Genehmigung betrieben werden – haben einen vollelektronischen Zeit- und Kennungsgeber.
In der jeweils ersten Minute (vom Start des ersten Wettkämpfers an gerechnet) sendet Sender 1 nach dem Morsealphabet seine Kennung MO E, in der zweiten Minute Sender 2 mit MO I, in der dritten Minute Sender 3 mit MO S, in der vierten Minute Sender 4 mit MO H, in der fünften Minute Sender 5 mit MO 5. Die Zielbake hat die Kennung MO T und stellt ihren Sendebetrieb erst ein, wenn der letzte Wettkämpfer das Ziel passiert hat.

Wie wird gepeilt?

Die Peiltechnik ist in den Ultrakurzwellen- und in den Kurzwellen-Frequenzbereichen unterschiedlich.
Die UKW-Peilung ist relativ leicht, da der Empfänger über eine Richtantenne verfügt. Er wird auf das vom Sender erzeugte maximale Signal ausgerichtet (wie man es mit einer Fernsehempfangsantenne tut). Der Empfänger samt Antenne zeigt dann in die Richtung des Senders. Mit Hilfe der Peiltechnik und etwas Übung kann auch die Entfernung zum Sender eingeschätzt werden.
Die Peilempfänger im Kurzwellenbereich sind mit offenem Peilrahmen (meist für Anfänger) oder heute vorwiegend einer Ferritantenne (mit Richtcharakteristik) ausgerüstet. Ähnlich wie beim Mittelwellenradio (Koffersuper) mit eingebauter Ferritantenne wird beim Drehen des Empfängers das Signal des Senders mal schwächer und stärker empfangen.



Der Funkpeilempfänger „Greif" ist so ausgelegt, daß seine Bedienung mit nur einer Hand möglich ist.

So ist es kein Wunder, daß der derzeit DDRjüngste Funkamateur der 12jährige (!) Neubrandenburger Norbert Paape ist (sein Amateurfunk-Rufzeichen lautet Y36KC). Gleichzeitig aber war Norbert bei der vorjährigen Pioniermeisterschaft in der Einzelwertung der Funkmehrkampfes Zweiter! Mit diesen Erfolgen geriet Norbert ganz ungewollt in die Rolle eines Vorbildes im eigenen „Stall", zu einem Vorbild an Geradlinigkeit, Fleiß, technischem und sportlichem Können. Und auch an Ausdauer, denn wer als Nachrichtensportler Erfolge haben will, kann nicht nur mal eben die Lage peilen... Und außerdem: Wem als Aktiver die Puste ausgeht, der wird dennoch gebraucht – als Techniker, Betreuer, Übungsleiter, Kampfrichter...

Erste Wettkampfstarts

Auch Anja ist in ihrem ersten Dreivierteljahr schon bei fünf Funkpeilwettkämpfen gestartet, hat dafür auch das Luftgewehrschießen und ihre Kondition trainiert, hat die Telegrafie-Ausbildung so ernsthaft betrieben, daß sie sogar zu Hause vom Kassettentonbandgerät die Zeichen hörte. Klar, daß die Teilnahme an den Pioniermeisterschaften ihr großes Ziel ist – Wettkämpfe sind das Salz in der Suppe eines jeden Sportlers. Ob Anja ihr Ziel erreicht? Ihre Kameradin Katrin Schwerin ist doch etwas besser – sie hatte zuvor schon ein Jahr lang in einer Arbeitsgemeinschaft den Orientierungslauf betrieben, was ihr beim Laufen und schnellen Zurechtfinden mit Karte und Kompaß viele Pluspunkte bringt. Auch Anneleen Richter ist in einer Beziehung besser dran – ihr Vater ist in der GST Ausbilder im Tastfunk und übt immer mit ihr... Sicher wird sie mal eine ganz tolle Funkmehrkämpferin.
Die Pioniermeisterschaften sind für einen jungen Nachrichtensportler „nur" der Beginn interessanter Wettkämpfe. Bei den „Großen" gibt es dann jeweils in mehreren Klassen – auch solchen der Jugend – die DDR-Meisterschaften im Nachrichtensport. Wenngleich bei Europa- oder Weltmeisterschaften im Funkpeilmehrkampf GST-Nachrichtensportler noch nie vertreten waren – internationale Medaillen kann man auch in dieser Wehrsportart erreichen. Die Jugend der internationalen Wehr- und Sportorganisationen trifft sich einmal jährlich zu einem Wettkampf. 1985 hatte Jana Mücke – eine 14jährige Trainingskameradin von Anja – in Plovdiv mit ihren vorderen Plazierungen in der Einzelwertung wesentlichen Anteil, daß die DDR-Vertretung aus Bulgarien mit einer Bronzemedaille heimkehren konnte.

Harry Radke



Die im Jahre 1984 an das Licht der Öffentlichkeit geratenen Fakten der Flick-Bestechungsaffäre, die zum Rücktritt des Bundeswirtschaftsministers Otto Graf von Lambsdorf und des Bundestagspräsidenten Dr. Rainer Barzel führten, waren uns Anlaß, Aufstieg und Macht des Flick-Konzerns offenzulegen (siehe JU+TE 2, 3, 4/1985). Zu Jahresbeginn zog Karl Friedrich Flick auf neue, überraschende Weise das Interesse auf sich. – Folgt nun das Ende der Flick-Story?

Die Flick-Story (letzter Teil?)

Fünf Milliarden Mark für das Verschwinden des Flick-Konzerns

Am 1. Januar 1986 war die größte finanzielle Transaktion in der Geschichte der BRD perfekt. Die Deutsche Bank AG in Frankfurt (Main) kaufte dem 57jährigen Karl Friedrich Flick für 5 Milliarden DM seinen Konzern ab.
Der Name Flick, der länger als 60 Jahre – in der Weimarer Republik, im Nazireich und in der BRD – ein Synonym für Macht und Geld gewesen war, wurde aus dem Firmenregister gestrichen. Warum zog sich Karl Friedrich Flick in das Privatleben zurück? Hatte er, wie er sagte: „... die Schnauze voll", oder ...

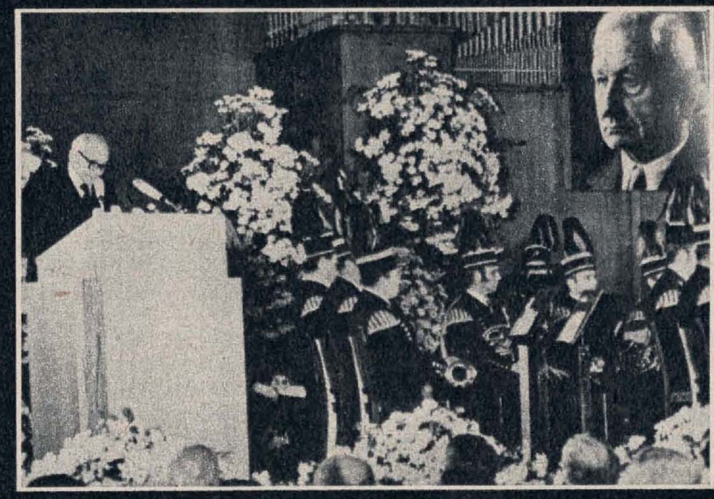
Der Erbe des Geiers: Karl Friedrich Flick

Im Sommer 1972 erbte Karl Friedrich Flick das mächtigste Industrieimperium der Bundesrepublik. In den Unternehmen des Riesenkonzerns wurden Stähle geschmiedet, Panzer montiert, Papier gepreßt, Autos zusammengesetzt, Sprengstoffe gemischt, Chemikalien und Kunststoffe erzeugt. Sachkenner schätzten den Wert der Besitzung auf mindestens 6 Milliarden DM. Zusammengetragen hatte das alles der alte Flick. An der Börse wurde er stets der Geier genannt. Das hatte er seinem Talent für das Erkennen wirtschaftlicher Perspektiven und seiner Begabung zu verdanken, aus mehreren – teilweise auch nahezu bankrotten Industriewerken –, die er für einen Pappenstiel oft mit Hilfe von ihm bestochener Regierungsbeamter oder durch Erpressen der Firmeninhaber aufkaufte, florierende Unternehmungen entstehen zu lassen. Und dieser, mit dem Großen Bundesverdienstkreuz geehrte Friedrich Flick, hatte in jenem Jahr 1972 89jährig das Zeitliche gesegnet. Zur Erbmasse zählten auch allerhand Immobilien und Mobilien, die den Wohlstand so angenehm machen und denen der Konzernerbe noch so manches gute Stück hinzufügte.
Mitte der 80er Jahre nannte Karl Friedrich Flick, um nur aufzuführen, sein Eigentum: ein Flugzeug, diverse Luxus-Limousinen, eine 20-Millionen-DM-Yacht, eine Residenz in München, eine 30-Zimmer-Villa in Düsseldorf, ein Anwesen am Starnberger See, den Hof Sauerberg bei Bad Tölz, ein Schloß in der Nähe von Paris, ein Nobel-Domizil an der Cote d'Azur, ein Penthouse in New York, einen Landsitz in Kalifornien. Ein Heer von Dienern, Köchen, Leibwächtern und Chauffeuren kümmerte sich um sein Leib und Leben. Der Mann, der jährlich für seinen persönlichen Unterhalt 20 bis 30 Millionen DM verbrauchte, fürchtete nur eins: nicht noch reicher und mächtiger zu werden. Seine Gier war unersättlich. Den frommen Mönchen der in St. Augustin ansässigen Steyler Missionsgesellschaft Soverdia spendete er 12,3 Millionen DM. Die Summe konnte er von den Konzernsteuern absetzen. Die Patres quittierten den Gesamtbetrag, mußten aber Flick 10 Millionen DM in bar zurückgeben.
Im Jahr 1975 landete er seinen größten Coup. Er verkaufte den Hauptteil seines Daimler-Benz-Aktienpaketes für 2 Milliarden DM an die Deutsche Bank. Diese Transaktion wurde regierungsamtlicherseits als „volkswirtschaftlich besonders förderungswürdig" eingestuft. Flick brauchte daraufhin von der Verkaufssumme 1,5 Milliarden nicht zu versteuern, das brachte ihm 800 Millionen ein. Ein solches Steuergeschenk war auch in der gewiß im Umgang mit dem Großkapital nicht kleinlich operierenden Regierung ungewöhnlich. Die Industrieelite rätselte, wie hatte das Flick erreicht? Anfang der 80er Jahre war das wohlgehütete Geheimnis gelüftet, Flick hatte durch Spenden und Schmiergelder an Parteien und hochrangige Politiker den Regierungsbeschluß für die Steuerbefreiung erkauft.
Doch allein damit hatte er sich nicht zufrieden gegeben. Um künftig von vornherein an der Regierungspolitik beteiligt zu sein, hatte er durch Geldgeschenke auch Einfluß auf die Berufung des Kanzlerkandidaten der CDU, des Vorsitzenden des Wirtschaftsausschusses des Bundestages, auf die Formulierung des CDU-Wahlprogramms und auf weiß Gott sonst noch alles genommen. Die Beweise waren so erdrückend, daß die Staatsanwaltschaft in Sachen Flick ermitteln und die Regierung einen Untersuchungsausschuß einsetzen mußte. Was beide zutage förderten, ließ den Bürger die Haare sträuben.
Penibel geführte Schmierlisten offenbarten die Gefügigkeit von Parteien und Politikern gegenüber den Konzerninteressen. Hinter den Namen der höchstrangigen Staatsdiener waren die höchsten Geldbeträge eingetragen. In diesem Verzeichnis befand sich auch der Wirtschaftsminister der BRD Otto Graf von Lambsdorf, der daraufhin im Sommer 1984 aus Amt und Würden schied. Im Herbst folgte ihm Bundestagspräsident Rainer Candidus Barzel, der Inhaber des zweithöchsten Amtes der Republik. Ein Mann, zu dessen Obliegenheiten es gehörte, über Sitte, Anstand und Schicklichkeit des politischen Lebens der Parlamentarier des Bundestages zu wachen. Ihm wurde nachgewiesen, daß er für einen Flick-Berater-Vertrag in Höhe von 1,7 Millionen DM 1973 seinen Platz als Kanzlerkandidat einem aussichtsreicheren Bewerber aus der CDU freigemacht hatte.

Eine Familientradition

Gute Beziehungen zu den Staatsgrößen und Verständnis für ihre finanziellen Wünsche hatte schon der Konzerngründer Friedrich Flick allzeit gepflegt. Geldgeschenke machten Politiker der Weimarer Republik ihm zugetan und retteten in den 20er Jahren durch Gesetzesänderung seinen Konzern vor der drohenden Pleite. Später verband den Großindustriellen ein inniges Verhältnis mit dem zweitmächtigsten Mann des Nazireiches, Hermann Göring, den er zu jedem Geburtstag mit kostbaren Bildern Alter Meister beschenkte. Als Gegengabe drohte Göring jüdischen Unternehmern, die nicht an Flick verkaufen wollten, mit ihrer Einlieferung in Konzentrationslager. Unter diesem Druck willigten sie ein. Und Flick kaufte ein Lübekker Hochofenwerk für die Hälfte, einen Röhrenkonzern für ein Viertel und den Peschek-Konzern, dem ein Drittel der deutschen Braunkohlenvorräte gehörte, für ein Fünftel des Marktwertes.

Dem Reichsführer der SS, Himmler, der millionenfache Judenmörder, zu dessen Freundeskreis er mit anderen den Nazis eng verbundenen Industriellen zählte, spendete er jährlich 100000 Reichsmark. Dafür lieferte die SS für seinen Konzern KZ-Häftlinge, Kriegsgefangene und ausländische Zwangsarbeiter. Im Jahre 1944 schufteten 50000 in den 132 Betrieben des Konzerns.
Als das Nazireich im Frühjahr 1945 unter den Schlägen der Alliierten zusammenbricht und Not und Elend im Lande herrschen, besitzt Flick ein Vermögen von 3 Milliarden Reichsmark, er ist der reichste Mann Deutschlands. Im Juni 1945 verhaften die Amerikaner den Großindustriellen und verurteilen ihn 1947 wegen Kriegsverbrechen zu sieben Jahren Haft. Auf Fürsprache des ersten Bundeskanzlers der BRD, Konrad Adenauer, der Flick einige Jahre später zu seinem grandiosen Lebenswerk gratuliert, wird er 1950 entlassen.
Friedrich Flicks erste Tat: er veräußert seine Kohlegruben und steigt mit den 230 Millionen Mark in die Wachstumsbranchen Auto, Plaste- und Zellstoffchemie ein. Bald ist er der einflußreichste Aktionär von Daimler-Benz, und die Mercedes-Fabrik hört fortan auf sein Kommando. Sein unaufhaltsamer Aufstieg ist immer mit dem Wohlwollen der Regierenden verbunden. Dafür revanchiert er sich mit Wahlspenden, die 1957 der CDU/CSU helfen, die absolute Mehrheit zu erringen und allein zu regieren. Der Dank für die hilfreiche Unterstützung sind lukrative Rüstungsaufträge für die Bundeswehr. Sie machen Flick, wie schon im Nazireich, zum größten Waffenschmied im Lande.



1972 stirbt der Konzerngründer Friedrich Flick. Er hinterläßt eines der mächtigsten Industrieimperien der BRD.



Karl Friedrich Flick, der Konzernerbe. Seine Spenden- und Steuerpraxis wurde höchsten Regierungsvertretern und schließlich ihm selbst zum Verhängnis.

Das Ende des Flick-Imperiums

Der Konzern, der zu Lebzeiten des alten Flick einen der ersten Ränge unter den umsatzstärksten Industrieunternehmen innehatte, rutscht unter der Herrschaft des Erben die Stufenleiter herab und langt 1985 auf Platz 28 an.
Dem neuen Konzernchef, Karl Friedrich Flick, von Industriekennern als unternehmerisches Untalent apostrophiert, war in seiner 13jährigen Karriere nicht ein großer geschäftlicher Wurf gelungen. Selbst das so glänzende Geschäft mit den Daimler-Benz-Aktien erwies sich im nachhinein als eine Fehlspekulation. Denn das einst für 2 Milliarden DM verkaufte Paket war inzwischen 10 Milliarden wert. Im Frühjahr 1985 zählten die Flick-Firmen nicht mehr zu den Perlen der BRD-Wirtschaft.

In einer Situation, in der immer neue Enthüllungen über die Schmiergeldaffäre die Gemüter der Bürger in Wallung brachten, in der das Wort von der „geflickten Republik" die Runde machte, war die wirtschaftliche Position des Konzerns erheblich geschwächt. Da posaunte Flick, dessen Raffgier und Ungeschicklichkeit grenzenlos war, in Zeitungsinterviews aus, ihm zugeneigte Politiker könnten, wenn sie in die große Schlacht gingen (gemeint war der Bundestagswahlkampf 1987), jederzeit mit seinen Zuwendungen rechnen. Spätestens zu diesem Zeitpunkt war man sich in den Chefetagen



Die „Dome" der Deutschen Bank AG in Frankfurt. Sie bestimmt mehr als jede Partei und jeder Politiker in der BRD.



Eine von Flicks Luxus-Limousinen, eine Mercedes-Sonderanfertigung

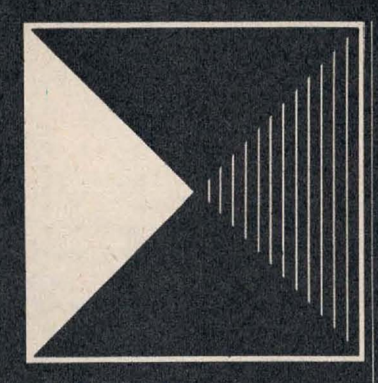
Fotos: Archiv

der großen Wirtschaftsunternehmen einig: Flick, der das mühsam gemalte Bild vom Unternehmer, der sich nicht dem Eigenwohl, sondern dem Gemeinwohl verpflichtet fühlt, arg zerkratzt hatte, mußte zum schwarzen Schaf in der Herde der weißen Lämmer werden. Die Konkurrenten begannen, den wirtschaftlichen Druck auf die Flick-Firmen zu verstärken.
Die allmächtige Deutsche Bank, die jährlich 250 Milliarden DM umsetzt, das ist soviel wie der gesamte Staatshaushalt der Bundesrepublik ausmacht, bot Flick für die Übernahme des gesamten Konzerns 5 Milliarden DM. Einige Monate leistete Flick dem Angebot Widerstand. Dann, im Dezember 1985, nahm er an. Ihn hatte die unheimliche Angst gepackt, man könne bald mit ihm so verfahren, wie es weiland sein Vater mit ungehörigen Schwächeren tat, und er müsse als armer Mann sterben. Mit den Worten, ich habe die Schnauze voll, trat er als Milliardär den Rückzug ins Privatleben an.

Unter Kuratel der Deutschen Bank

Die Deutsche Bank – stets bestrebt zu demonstrieren, daß sie sich dem Allgemeinwohl verpflichtet fühlt – forderte von Flick beim Kauf, anstehende Steuerschulden zu begleichen. Bisher zahlte er ganze 50 Millionen DM Nachsteuer.
Als zweites sorgte die Bank dafür, daß der Name Flick das Unternehmen künftig nicht mehr ziert. Es firmiert nunmehr unter Feldmühle-Nobel AG. Der Verkauf von vorerst 7 Millionen Aktien zum Stückpreis von 300 DM brachte der Bank einen Gewinn von 1,3 Milliarden DM. Wenn alle Flick-Unternehmungen verkauft sind, wird die Deutsche Bank über 2 Milliarden verdient haben. Aber damit nicht genug. Viele der Aktienkäufer – Rechtsanwälte, Ärzte und andere betuchte Leute – werden ihre Aktien bei der Deutschen Bank deponieren und ihr zugleich das Stimmrecht abtreten. Denn die Käufer haben weder Lust noch Zeit, auf den häufigen Aktionärsversammlungen sich bei ihnen unverständlichen Debatten zu langweilen.
So hat die Deutsche Bank auch bei Unternehmen den Fuß in der Tür, von denen sie nicht eine Aktie besitzt und kann bei Geschäftsentscheidungen kräftig mitmischen. Doch von den wichtigsten Industrie- und Handelsunternehmen besitzt die Riesenbank dicke Aktienpakete. Ihre Vertreter sitzen in über 100 Firmen im Aufsichtsrat und in über 200 Groß-, Mittel- und Kleinunternehmen in den Bei- und Verwaltungsräten. Keiner weiß genau, wo überall die Deutsche Bank die Entscheidungen trifft, welche Geschäftszweige nach ihrer Pfeife tanzen. Kontrolliert wird die Bank allein von ihren Vorstandsmitgliedern – und die schweigen.
Und von dieser Bank, die so mächtig ist, den Namen Flick aus dem Firmenverzeichnis für alle Zeiten zu streichen, hängt das Schicksal von Millionen arbeitender Menschen in der Bundesrepublik ab. Doch letzteres stört wohl den Milliardär Karl Friedrich Flick nicht.

Jo Erik



Reflex-Glas

WEISSWASSER Hochindexglas zum Beschichten lichtreflektierender Folien erweitert jetzt das Erzeugnissortiment aus dem Spezialglaswerk Weißwasser. Der Betrieb des Kombinates Lausitzer Glas nutzt dazu die Kapazitätsreserve einer hochproduktiven computergesteuerten Schmelzanlage, die zum Herstellen von Lotglas für Farbfernsehkolben errichtet wurde. Innerhalb von zehn Monaten entwickelten Ingenieure und Technologen gemeinsam mit Spezialisten aus dem Kombinat Technisches Glas Ilmenau den neuen Werkstoff und vervollkommneten dafür die Schmelztechnologie des vorhandenen Aggregats. Der Bau einer separaten Anlage für Hochindexglas hätte einen Investaufwand von rund 50 Millionen Mark erfordert. Das aus einheimischen Rohstoffen gewonnene und im VEB Trisola Steinach weiterveredelte pulverförmige Material besteht aus winzigen Mikroglaskugeln mit extrem hohem optischem Lichtbrechungsindex. Die Produktionsaufnahme dient der Dekkung des DDR-Bedarfs an Leuchtfolien für Verkehrszeichen und Verkehrsleiteinrichtungen.

Gewitter-Ortung

PARIS Eine neue Generation von kleinen tragbaren Gewitterortungsgeräten ist in Paris vorgestellt worden. Das Gerät mit der Bezeichnung „ADOC" weist eine Besonderheit auf: es verfügt über einen Fernsensor, der die elektrischen Entladungen zwischen den Wolken und dem Erdboden auf Entfernungen zwischen 15 und 20 Kilometer ortet und einem Nahsensor, der auf Veränderungen des elektrostatischen Feldes in der unmittelbaren Umgebung anspricht. Mit der hohen Reichweite und der Stromunabhängigkeit des Gerätes soll es sich vor allem für den Schutz von Betriebs- und Wartungspersonal gefährdeter Anlagen wie Fernmeldetürme, Fernsehsendetürme, Bohrplattformen auf See, Bohrinseln, Bergbaueinrichtungen und Bergstationen eignen.

Alarm-Anlage

WIEN Mit Glasfaserkabeln soll jetzt Dieben das Handwerk gelegt werden. Eine österreichische Firma entwickelte eine Diebstahlsicherung für Kunstwerke wie Bilder und Skulpturen, bei der ein Glasfaserkabel um das Objekt gelegt und mit einer Alarmanlage verbunden wird. Durch die haarfeinen Fasern fließt Licht, das von einem Halbleiterbauelement erzeugt wird. Zerreißt das Kabel, ist der Lichtfluß unterbrochen und der Alarm wird ausgelöst. Im Gegensatz zu Kupferleitungen können Lichtwellenleiter praktisch nicht überbrückt werden. Manipulationen an der Glasfaser werden von der nachfolgenden Elektronik erfaßt und führen zum Alarm.

Beben-Fuß

DRESDEN Den festen Stand von Hochspannungsprüfanlagen auch bei Erdbeben sichert eine Lösung aus dem VEB Transformatoren- und Röntgenwerk „Hermann Matern" Dresden. Junge Forscher des Betriebes entwickelten einen sogenannten Schwingfuß. Er ermöglicht es, die bei tektonischen Erschütterungen auftretenden Schwingungen weitestgehend zu dämpfen und verhindert auf diese Weise Havarien an den bis zu 38 Meter hohen Anlagen. Mit der patentierten Neuheit wurde unter anderem eine 2-Megawatt-Gleichspannungsprüfanlage ausgerüstet, mit der in Japan Forschungsarbeiten zur Energieübertragung vorgenommen werden. Der Schwingfuß zählt zu einer ganzen Reihe von Erfindungen, die von jungen Wissenschaftlern, Konstrukteuren und Ingenieuren des Betriebes geschaffen wurden. Die überwiegend Jugendforscherkollektiven angehörenden Absolventen erzielten bisher im Erfinderwettbewerb der FDJ 25 Patente, darunter Lösungen für neue medizinische Geräte, elektronische Meßwandler und für die Hochspannungsprüftechnik.

Magnet-Speicher

MÜNCHEN Nicht größer als ein Lexikonband ist ein neuer Magnetplattenspeicher mit der Bezeichnung „MegaFile". Trotz seines Mini-Formats kann er den Inhalt von 170000 Schreibmaschinenseiten oder gut 300 Aktenordnern speichern. Seine hohe Speicherkapazität bis zu 300 Megabyte (das sind 300 Millionen Buchstaben, Ziffern oder Zeichen) und der Zugriff auf die gewünschte Information in nur 1/30 Sekunde machen ihn erst effektiv in einem Einsatzbereich oberhalb von Personalcomputern. Der neue Magnetplattenspeicher soll vor allem für Mehrplatzsysteme mit mehreren Computerterminals geeignet sein, bei denen ein gemeinsamer leistungsfähiger Speicher genutzt wird, zum Beispiel beim rechnergestützten Konstruieren (CAD), beim Umbruch von Zeitungsseiten am Bildschirm, beim Auswerten medizinischer Computeraufnahmen oder auch in digitalen Telefonsystemen.

Granulat-Produktion

OHRDRUF Eine Anlage zum Granulieren von Bleiglätte, einem wichtigen Rohstoff für die Herstellung moderner Farbfernsehröhren, wurde im VEB Kali-Chemie, Bleifarbenwerk Ohrdruf, in Betrieb genommen. Das Verfahren dazu ist im VEB Forschung und Rationalisierung Lacke und Farben Magdeburg gemeinsam

mit Fachleuten des Kombinates VEB Keramische Werke Hermsdorf entwickelt und zum Patent angemeldet worden. Es zeichnet sich durch einen geringen Energieverbrauch aus und sichert die Einhaltung der chemischen Kennwerte und der Korngrößenverteilung. Ausgangsmaterial ist Bleiglätte hoher chemischer Reinheit. Durch Nachoxydation und die Granulierung zu Mikrogranulat erhält die Bleiglätte spezielle Eigenschaften. Dadurch werden optimale Voraussetzungen für die Herstellung hochwertiger Farbfernsehröhren erreicht. Gute Fließfähigkeit beim Dosieren, gleichmäßiges Verteilen im Schmelzgemenge und verminderte Entmischungsneigung ermöglichen, die Qualitätsparameter der Glasschmelze genau einzuhalten.

Asche-Versatz

WARSCHAU Eine Methode zur Nutzung von Kraftwerksasche für das Auffüllen abgebauter Kohlelagerstätten ist von einem Rationalisatoren-Kollektiv der Slasker Grube „Boleslaw Smialy" vorgeschlagen worden. Über ein Rohrsystem wird das Abprodukt eines nahegelegenen Kraftwerkes mittels Druckluft zur Förderstätte transportiert und in die Grubenbaue gepreßt. Der gesamte Versatzprozeß erfordert wesentlich weniger Arbeitskräfte als traditionelle Verfahren. Innerhalb von zwei Jahren können auf diese Weise 102000 Kubikmeter Kraftwerksasche eingelagert werden. Neben der eigentlichen Bestimmung als Versatzmaterial bringt die Methode noch weiteren ökonomischen Nutzen. Der kontinuierliche Abbau der Aschehalden ermöglicht die Rekultivierung größerer Flächen unter anderem für die Landwirtschaft.

Meerwasser-Beton

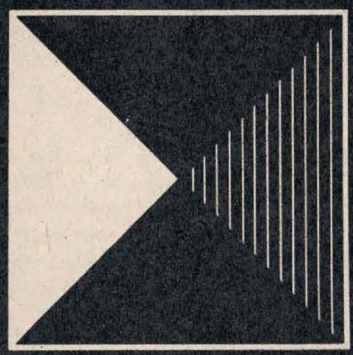
BRISBANE Mitarbeiter der australischen James-Cook-Universität in Townsville (Queensland) haben ein Verfahren entwickelt, mit dem durch Elektrolyse von Meerwasser magnesiumhaltiger Kalkstein gewonnen werden kann. Der Kalkstein schlägt sich bei dem Verfahren auf Armierungseisen nieder. Man erhält auf diese Weise dicht anhaftende und harte, das Metall vor Korrosion schützende Überzüge beliebiger Stärke. Die mechanischen Eigenschaften sind ähnlich wie Eisenbeton. Beim Bau von Pontons, Molen, Wellenbrechern, Pfählen und anderen Strukturen für den Einsatz im Meerwasser werden durchweg die gleichen Materialien verwendet wie auf dem Festland. Sie müssen im Meer aber ständig gewartet und restauriert werden. Daraus leiteten die Forscher die Überlegung ab, ob man für solche Bauwerke nicht die Natur nachahmen sollte, die bei Muschelschalen und Korallenriffen von dem im Meerwasser enthaltenen Kalzium, Magnesium und Karbonat ausgiebig Gebrauch macht, um mechanisch hochwertige, sehr langlebige Strukturen aufzubauen. Solche Nachahmungen wären für den Einsatz im Meer weitaus besser geeignet als Stahl und Beton. Durch einen einfachen elektrolytischen Prozeß kann nun ein karbonatischer Beton mit vielversprechenden Eigenschaften gewonnen werden. Es genügt, zwischen einer Aluminiumanode und einer Eisengitterkatode, die beide in Meerwasser eingetaucht sind, Gleichstrom anzulegen. Auf dem Eisen bildet sich dann ein zu 70 Prozent aus Magnesiumhydroxid, 16 Prozent Kalziumkarbonat, zehn Prozent Kochsalz, ein Prozent Quarz und drei Prozent anderen Salzen bestehender Niederschlag, der zu beliebiger Stärke aufgebaut werden kann.

Augen-Linsen

JENA Kontaktlinsen aus einem neuartigen organischen Glas wurden in der Jenaer Universitätsaugenklinik den ersten Patienten angepaßt. Das dafür erforderliche Material entwickelten junge Wissenschaftler der Fachklinik und der Sektion Chemie der Friedrich-Schiller-Universität. Ein Zusatzstoff, der ultraviolettes Licht absorbiert, verleiht ihm ähnliche Eigenschaften, wie sie die natürlichen Linsen besitzen. Dadurch wird es möglich, Folgeschäden zu verhindern, die durch energiereiche ultraviolette Strahlung an der Netzhaut entstehen können, wenn die Augenlinsen bei Staroperationen oder nach Unfällen entfernt werden mußten. Nebenwirkungen können sicher ausgeschlossen und höchste medizinische Ansprüche erfüllt werden. Das Kunstglas ist deshalb auch zur Herstellung implantierbarer Linsen vorgesehen. Den für die Erstproduktion der neuen Linsen erforderlichen UV-Absorber liefert auf der Grundlage einer Neuerervereinbarung der Wissenschaftsbereich organische Synthesechemie der Jenaer Universität. Die Wissenschaftler können dabei langjährige Erfahrungen beim Herstellen derartiger Polymer-Wirkstoffkombinationen nutzen. In einem Neuerervorschlag an das Kombinat Carl Zeiss Jena unterbreitete das Entwicklerkollektiv, das bereits mehrere internationale Patente angemeldet hat, Möglichkeiten für den Einsatz des neuen UV-Absorbers bei der Produktion von Glas- und Plastbrillen.

Tier-Futter

WASHINGTON Ein wirkungsvolles Aufschlußverfahren, mit dem die als Stroh anfallenden Ernterestе zu Tierfutter umgearbeitet werden können, ist jetzt in einem Labor des US-Landwirtschaftsministeriums entwickelt und zum Patent angemeldet worden. Bei dem sogenannten kalten Aufschlußverfahren wird Wasserstoff-Peroxid in unterschiedlichen Konzentrationen eingesetzt. Je nach Konsistenz und Art des Strohs sind nach zwölf bis 20 Stunden alle umzusetzenden und freisetzbaren Nährstoffe verfügbar. Das Verfahren soll sich Presseveröffentlichungen zufolge bei verschiedenen Stroharten und bei unterschiedlichem Feuchtigkeitsgrad anwenden lassen. Bisher wurden Versuche mit



Sojabohnen-, Mais- und Weizenstroh unternommen. Durch den Aufschluß entstehen neben nieder- und hochmolekularen Zuckern relativ große Mengen an verwertbaren Proteinen. Der Anteil an mineralischen Salzen ist so hoch, daß bei einer Verfütterung keine zusätzlichen Salze beigegeben werden müssen.

Herz-Magnetfeld

MOSKAU Sowjetische Physiker vom Institut für Hochfrequenztechnik und Elektronik in Moskau haben ein Gerät entwickelt, mit dem das sehr geringe, instabile Magnetfeld des menschlichen Herzens gemessen und seine Schwankungen verfolgt werden können. Dazu wurden modernste Apparaturen wie Scanner und digitale Computersysteme zusammengeschlossen. Auf diese Weise läßt sich eine dynamische Magnetkarte des zu untersuchenden Herzens auf dem Bildschirm sichtbar machen. Das Bild verändert sich alle zweihundertstel Sekunden. Der Arzt kann auf diese Weise die Arbeit des Herzens im Ruhezustand unter verschiedenen physischen und psychischen Belastungen genau verfolgen. Gesunde und kranke Herzen weisen unterschiedliche Magnetimpulse auf. Dadurch sind auf dem Bildschirm deutlich die von einem Infarkt betroffenen Stellen des Herzmuskels zu erkennen, da das Magnetfeld an diesen Abschnitten starr und unbeweglich ist. Durch magnetokardiographische Messungen können der pathologische Abschnitt bei einer Herzmuskelentzündung lokalisiert und ihre Ausmaße mit einer Genauigkeit bis zu einem Mikrometer bestimmt werden, was mit traditionellen Methoden unmöglich ist. Auf einem herkömmlichen Elektrokardiogramm wird nicht nur die Beschaffenheit der Herzmuskeln, sondern auch die der angrenzenden Gewebe dargestellt, wodurch die durch die Krankheit hervorgerufenen Veränderungen nicht exakt widergespiegelt werden können.

Brücken-Bau

KOPENHAGEN Das dänische Festland soll in naher Zukunft durch eine Brücke mit der Hauptinsel Seeland verbunden werden. Das Projekt sieht vor, über den Großen Belt zunächst eine Eisenbahnverbindung zur Insel Fünen zu errichten, die bereits durch Brücken mit der Halbinsel Jütland verbunden ist. Die 20 Kilometer lange Eisenbahnstrecke, die zum Teil als Brücke und zum Teil als Tunnel geplant ist, soll 1993 fertig sein. Die Kosten werden auf etwa zwölf Milliarden Kronen (rund 3,3 Milliarden Mark) geschätzt. Der Baubeginn könnte nach offiziellen Angaben aus Kopenhagen bereits im nächsten Jahr erfolgen. Bis 1997 soll diese Strecke auch für Autos zugänglich werden. Die neue Verkehrsverbindung verkürzt die Reisezeit zwischen der dänischen Hauptstadt und den wichtigsten Provinzstädten durchschnittlich um eine Stunde.

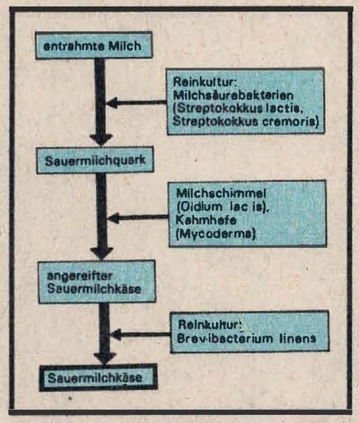
Signal-Geber

PARIS Ein elektronisches Meldesystem, das Landwirten den genauen Zeitpunkt des Kalbens bei einer Kuh über die Entfernung von einem Kilometer mitteilt, ist in Frankreich entwickelt worden. Das System besteht aus einem Sender beim Tier und einem tragbaren Empfänger beim Bauern. „Kalbsruf", wie das Gerät heißt, wird wenige Tage vor dem Kalben auf der trächtigen Kuh befestigt. Sobald die Wehen einsetzen, heben Kühe den Schwanz extrem hoch, wodurch beim Meldegerät ein Kontakt geschlossen wird, der im Sender ein Signal auslöst. Ein Verstärker im Sendegerät leitet das Signal zum Empfangsteil weiter. Somit kann der Landwirt rechtzeitig zu Hilfe eilen oder den Tierarzt benachrichtigen.

Bio-Technologie

MOSKAU Über die erweiterte Anwendung von Fermentpräparaten zur Entwicklung der Biotechnologie in der Lebensmittelindustrie der sozialistischen Länder informierte kürzlich die sowjetische Zeitschrift „Die wirtschaftliche Zusammenarbeit der RGW-Mitgliedsländer". Interferon, Insulin und Wachstumshormon, Hunderte verschiedener Antibiotika, Vitamine und Fermente, Eiweiße und Peptide werden heute in den RGW-Ländern mit Hilfe der Biotechnologie gewonnen. Pflanz- und Selektionsmaterialien für verschiedene landwirtschaftliche Kulturen werden industriell hergestellt. Eine zunehmend wichtige Rolle spielen Fermente in der milchverarbeitenden Industrie bei der Herstellung von Käse und Quark. Fermente werden immer stärker bei der Herstellung von Obst- und Gemüsesäften, -konzentraten und -breien verwendet. Technische Unterlagen für die Herstellung von Wurstwaren und Schinken unter Verwendung von Fermenten liegen bereits vor. In Bulgarien, Ungarn und der UdSSR entwickelte Arten von Milchsäurebakterien haben sich als äußerst aussichtsreich für die Herstellung neuer Wurstsorten mit besseren Geschmacks- und Aromaqualitäten erwiesen.

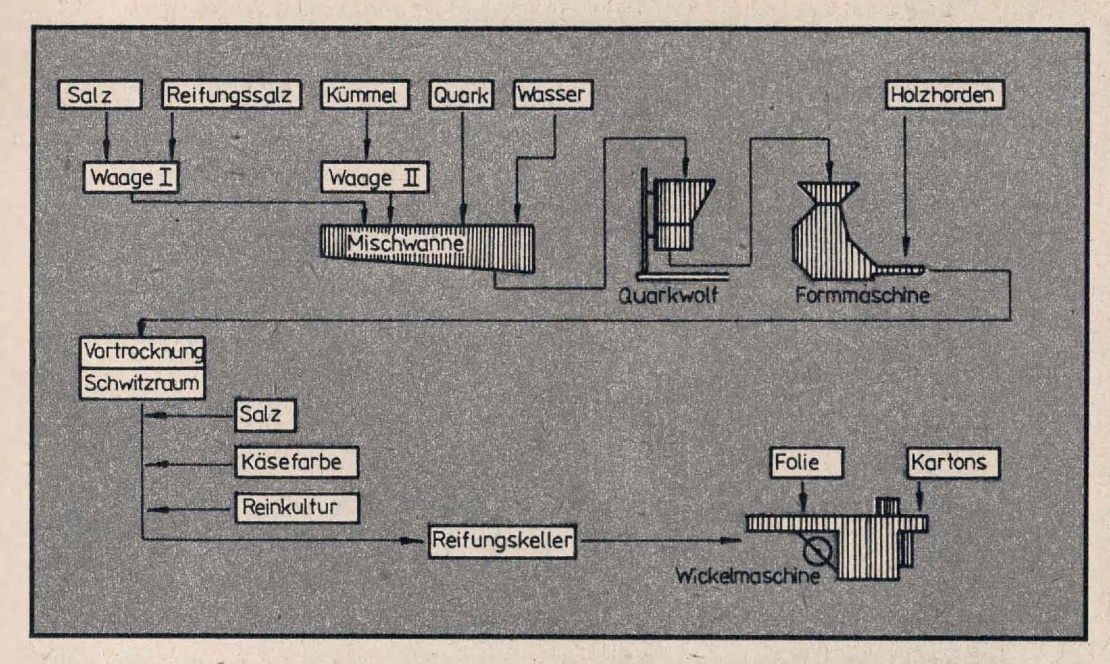
Es gibt wohl nur wenige Nahrungsmittel, denen wir so häufig und in so verschiedener Form begegnen wie der Milch. Unterschiedlichste Produkte lassen sich aus ihr herstellen – vom Milchgetränk über den Fruchtjoghurt bis zum Edelschimmelpilzkäse. Neben dieser Vielfältigkeit ist es vor allem ihr hoher Wert



für die menschliche Ernährung, was wir an der Milch so schätzen. Denn sie verfügt über wertvolle Inhaltsstoffe, wie hochwertiges Eiweiß, zahlreiche Vitamine und Mineralstoffe. – Eine Möglichkeit, sie zu verarbeiten, stellt die Produktion von Sauermilchkäse dar; und eine Sorte hier ist der Harzer.

Mikroben machen

HARZER



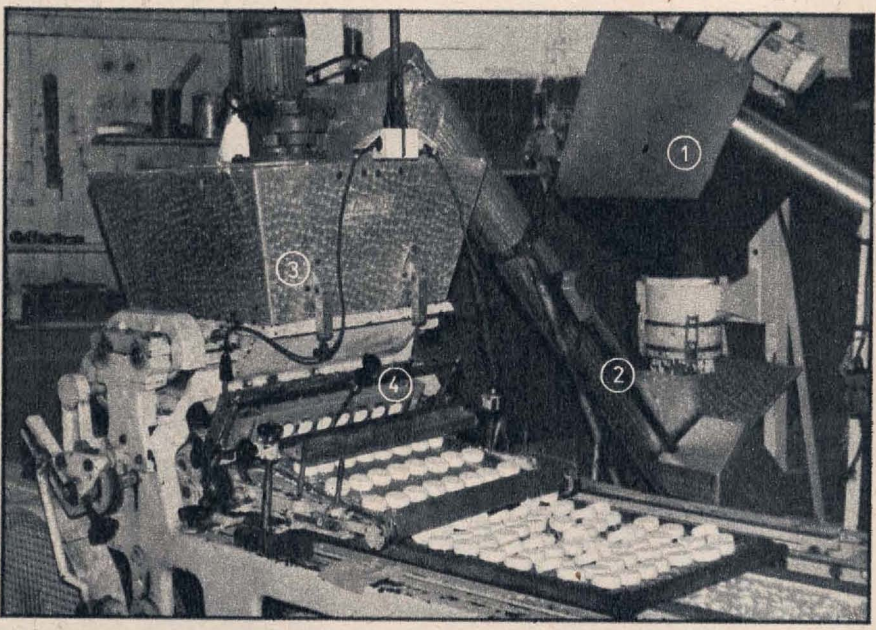
Einheitliche Technologie

Sauermilchkäse entsteht aus Sauermilchquark. Dieses Käsestoffgerinnsel wird durch natürliches Säuern oder durch den Zusatz von Reinkulturen aus entrahmter, also weitestgehend fettfreier Milch gewonnen. Günstiger ist, den Sauermilchquark mittels Reinkultur zu gewinnen. Dadurch verhindert man eine mindere Qualität durch eventuell in der Milch vorhandene andere Bakterien, wie eiweißlösende Kokken und Stäbchen. Die Milchsäurebakterien (Streptokokkus lactis und Streptokokkus cremoris) bilden aus dem Milchzucker Milchsäure, die das Ausfallen des Käsestoffes bewirkt. (In der Labkäserei tut dies das aus dem Kälbermagen gewonnene Gerinnungsferment.)
Aus ebendiesem Quark werden nun, wenn er für die Käserei tauglich ist, die verschiedenen Sauermilchkäse bereitet. Da die einzelnen Sorten aus fettarmer Milch hergestellt werden, gehören sie auch zur Gruppe der Magerkäse. Im allgemeinen unterscheidet man heute den Sauermilchgelb-, den Sauermilch-Edelschimmel- und den Kochkäse. Nach Form und Herkunft sind in den verschiedenen Territorien die unterschiedlichsten Namen entstanden. So bezeichnet man beispielsweise den Gelbkäse als Harzer, Thüringer, Finger- oder Mainzer Käse. Es wäre aber falsch anzunehmen, daß der „Harzer Käse" nun unbedingt aus dem Harzgebiet kommen muß. Im Verlauf der Zeit ist dieser Typ lediglich zum Begriff für die betreffende Sorte geworden. Das gilt natürlich auch für die anderen erwähnten Sorten. Sehen wir uns als Beispiel die Gelbkäseproduktion an; denn der „Harzer" hat ja nicht wenige Gaumenfreunde. Im Gegensatz zu den verschiedenen früheren Verarbeitungsweisen hat sich heute im wesentlichen eine einheitliche Herstellungstechnologie durchgesetzt. Maschinen lösten auch das mühsame Mischen des Quarks mittels Schaufel in den Quark-Mischkästen ab. Sie ermöglichen außerdem, daß sich die verschiedenen Quarkqualitäten intensiv durchmengen. Gleichzeitig wird die Quarkmasse mit den Gewürzzusätzen, meist Kümmel und Salz, sowie mit Natron (doppeltkohlensaures Natron) und einem speziellen Reifungssalz vermischt. – Teilweise werden die nach ihren Eigenschaften zusammengestellten Quarkpartien vor dem Zusatz der Gewürze in einer Quarkmühle vermahlen. Das wirkt sich positiv auf die Qualität des späteren Käses aus. Die mit Gewürzen und Reifungsmitteln versetzte Masse gelangt dann nochmals in eine Quarkknet- und -mahlmaschine, um eine noch bessere Formbarkeit zu erreichen. Nach dem Kneten und nochmaligen Mahlen kommt die Quarkmasse in die Käseformmaschine. Hier wird sie mittels zweier Walzen durch das entsprechende Formstück gepreßt. Nun hat der Käse seine endgültige Form und wird maschinell auf die Rohrhorden abgelegt. Das sind rechteckige, aus starken Holzleisten gefertigte Rahmen, bespannt mit dicht aneinanderliegenden Plaststreifen.

Reifen in Etappen

Die einzelnen Horden werden auf ein fahrbares Gestell gestapelt; bis zu 25 Horden können es sein. Anschließend gelangen die Stapel in einen klimatisierten Raum, dessen Luftfeuchtigkeit nicht zu

So entsteht „Harzer Käse".



Nach dem Kneten und Mahlen im Quarkwolf (1) kommt die Quarkmasse über den Steilförderer (2) in die Formmaschine (3). Von den acht Quarksträngen schneidet ein dünner, nichtrostender Draht die entsprechenden Formstücke ab (4).

Fotos: JW-Bild/Krause, Koch; Zeichnung: Schmidt

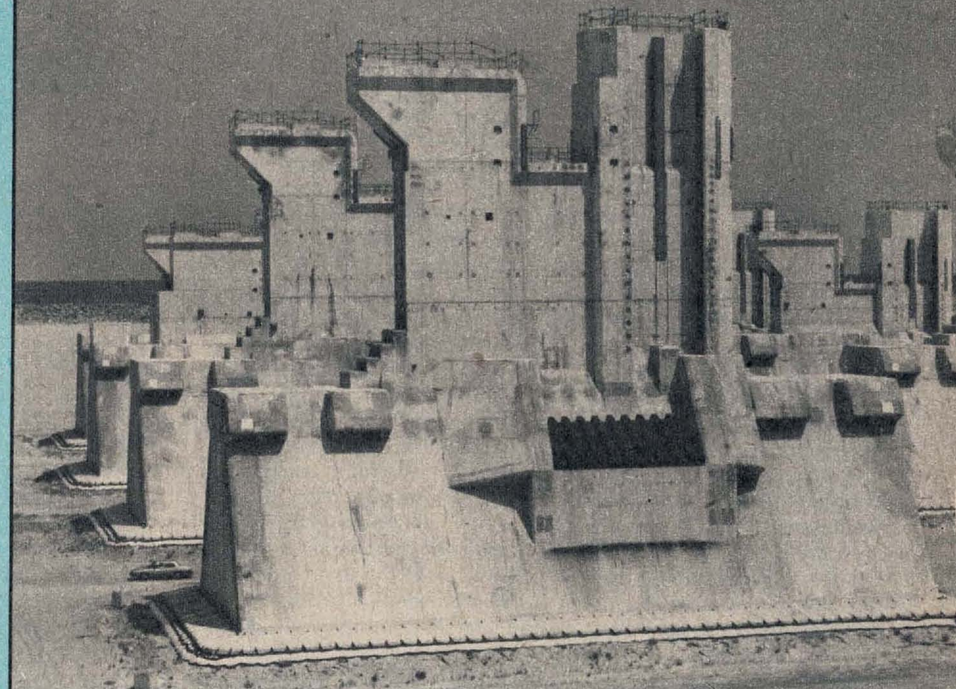
hoch und der gut belüftbar ist, aber der nicht zugig sein sollte. Hier trocknet der Käse vor und gibt einen Teil seiner Feuchtigkeit ab. Es folgt der Schwitzraum, wo man teilweise die oberen Horden oder auch die gesamten Stapel mit großen Tüchern überdeckt, um ein zu starkes Austrocknen des Käses zu vermeiden. Während des Schwitzprozesses werden die Hordenstapel umgesetzt; das heißt, die oberen Horden gelangen nach unten und die unteren nach oben. Dadurch erreicht man, daß der gesamte Stapel gleichmäßig reift.

Beim Schwitzprozeß beginnt die eigentliche mikrobiologische Reifungsphase. Auf der Oberfläche der Käse siedeln sich Milchschimmel (Oidium lactis) und nicht verflüssigende Kahmhefe (Mycoderma) an. Diese breiten sich über die gesamte Oberfläche aus und bilden die sogenannte Fetthaut. Während des weiteren Reifens dringen die Mikroorganismen von der Rinde des Käses zum Kern vor. Sie „futtern" sich sozusagen von außen nach innen und zehren dabei die Milchsäure auf, die die Streptokokken bei der Herstellung des Sauermilchquarks aus dem Milchzucker gebildet haben. Durch Erwärmung und die Lebens- bzw. Stoffwechselprozesse der Mikroben steigt die Temperatur auf etwa 25°C. Nach rund 48 Stunden hat sich eine vollständige Fetthaut gebildet. Man deckt die Stapel ab, und sie können sich abkühlen. Danach überstreicht man die Käse gewöhnlich mit etwas Salzwasser, dem Käsefarbe und die Reinkultur (Brevibacterium linens) zugesetzt sind. Die Reinkultur spaltet die langkettigen Eiweiße in leicht verdauliche kurzkettige auf. Teilweise werden die Käse auch in die Flüssigkeit getaucht, damit sich das Brevibacterium auf der gesamten Oberfläche festsetzen kann, oder man versprüht die Reinkultur. Nach dem Bestreichen verbleibt der Käse noch für etwa 8 bis 12 Stunden bei Zimmertemperatur in dem Schwitzraum, um zu trocknen. Anschließend kommt er dann in die Reifräume. Hier vollzieht sich bei Temperaturen von 15°C bis 18°C und einer Luftfeuchtigkeit von bis zu 90 Prozent die letzte Reifungsphase. Da die Milchsäure durch Milchschimmel und Kahmhefe aufgezehrt wurde und die Käseoberfläche jetzt ein schwach saures Medium darstellt, findet ein rascher Abbau des Eiweißes durch die Reinkultur statt. Dabei werden die Eiweiße über Albumosen und Peptone bis zu den Aminosäuren gespalten. Dieser Prozeß setzt sich letztlich bis zur Abspaltung von Ammoniak fort. Zusammen mit den beim Abbau gleichzeitig gebildeten organischen Säuren prägt das Ammoniak den für den Sauermilchkäse charakteristischen Geruch und Geschmack aus. – Ist der Käse zu etwa ein Viertel durchgereift, wird er (heutzutage fast ausschließlich) in Zellglasfolie abgepackt. Der Gesamtprozeß dauert bis zur Versandreife ungefähr eine Woche.

Mancher stellt die Frage, wann der „Harzer" am besten schmeckt. Generell können Sauermilchkäse im angereiften oder auch gereiften Zustand verzehrt werden. Wer letzteren gern ißt, läßt den Käse bei Temperaturen um 10°C und einer etwas überhöhten Luftfeuchte (80 bis 85 Prozent) noch ein wenig liegen.

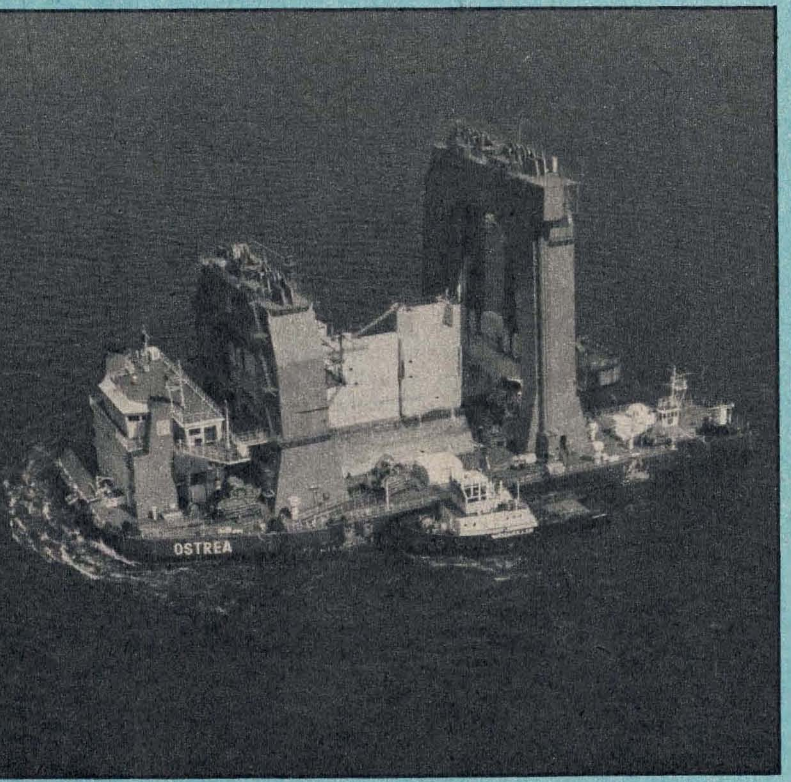
Dipl.-Ing. Eckhard Koch

Arbeitsinsel mit Baugruben: für den Transport vorbereitete, geflutete Grube (oben rechts), fertiggestellte Pfeiler (unten links), Pfeiler im Bau (unten rechts)



Teil der Baugrube auf der Arbeitsinsel (links im Vergleich ein Pkw)

Hubschiff „Ostrea“ (Auster) in Fahrt mit Betonpfeiler



Schutz vor Sturmfluten

Kurz vor der Fertigstellung steht das Sturmflutwehr in der Oosterschelde. Damit ist dann das niederländische Deltaprojekt im wesentlichen abgeschlossen. Von Fachleuten in aller Welt werden die Delta-Werke, wie das Vorhaben in den Niederlanden auch bezeichnet wird, als eine der technisch kompliziertesten und umfangreichsten Anlagen in der Geschichte des Wasserbaus gewertet.

Der Deltaplan

Am 1. Februar 1953 wurde der Südwesten der Niederlande Opfer einer grauenhaften Flutkatastrophe. Sie forderte 1835 Menschenleben, 34000 Stück Vieh gingen verloren und 145000 ha Polderland versanken im Meer. Fortan wurde nun energischer als bisher darauf hingearbeitet, die schon früher ausgearbeiteten Pläne zum Abdämmen der Meeresarme von Rhein, Maas und Schelde zu realisieren. Das Vorhaben, das einen umfassenden Schutz des Südwestens garantieren soll, erhielt die Bezeichnung „Deltaplan“. Sein Hauptzweck ist, die Inseln im Delta durch Abschlußdämme miteinander zu verbinden und so auch das Meer in dieser Region endgültig abzuriegeln. Die Küstenlinie verkürzt sich dadurch um 700 km. Um beim Bau der Dämme Strömungsveränderungen, die die Inseln bedrohen, zu vermeiden, sah man an jenen Stellen, an denen sich bisher die Gezeiten trafen und trennten, Sekundärdämme vor. – Baubeginn war noch im Katastrophenjahr 1953, aber erst 1958 bestätigte das Parlament in Den Haag das gesamte, auf mehrere Jahrzehnte bemessene Projekt.
Neue Techniken auf dem Gebiet des Wasserbaus waren erforderlich, sollten alle Vorhaben des Delta-Plans verwirklicht werden. Beim Abdämmen des Veerse Gat verwendete das Staatliche Wasserwirtschaftsamt erstmals sogenannte Durchlaßsenkkästen, durch die das Wasser ungehindert ein- und ausströmen konnte. Sobald alle Kästen in Reih und Glied in der Durchlaßöffnung lagen, wurden die eingebauten Schieber gleichzeitig geschlossen, und die Strömung kam zum Stillstand. Dafür wählte man immer den Augenblick des Gezeitenstillstands zwischen Ebbe und Flut. Diese Durchlaßsenkkästen brachten einen Fortschritt gegenüber den undurchlässigen Senkkästen. (Sie wurden unmittelbar nach dem Kriege verwendet, um

die Insel Walcheren trockenzulegen, die nach dem Bombardement ihrer Seedeiche unter Wasser stand.) Beim Schließen des Haringvlietdammes wendete man wiederum eine neue Methode an: von einer die Mündung des Meeresarmes überspannenden Seilbahn ließ man so lange Betonblöcke in die Durchlaßöffnung fallen, bis ein schmaler Betondamm entstanden war. Auch beim Abschließen einer der Durchlaßöffnungen im Brouvershavense Gat verwendeten die Erbauer eine Seilbahn, diesmal allerdings eine verbesserte Variante: Gasturbinen trieben anstelle Dieselmotoren die Gondeln an. Mit dem Voranschreiten des Gesamtprojekts entwickelte sich also auch die eingesetzte Technik weiter.

Das Sturmflutwehr in der Oosterschelde

Nach den ursprünglichen Plänen sollte die Oosterschelde mit einem 9km langen massiven Damm abgeschlossen werden. Dieses Projekt führte in den 70er Jahren zu einer stürmischen öffentlichen Debatte. Das spezifische natürliche Milieu im Delta war in Gefahr. Durch Vermischen des Flußsüßwassers mit dem salzigen Nordseewasser war in den Mündungsarmen ein eigenes Biotop entstanden, in dem vor allem Schalentiere günstige Lebensräume haben. Hier ist der Standort großer Zuchtbetriebe, die immerhin rund 10 Prozent des gesamten niederländischen Fisch- und Muschelaufkommens erbringen. Nach jahrelangen Diskussionen kam es zu folgendem Kompromiß: Das zu bauende Oosterschelde-Sturmflutwehr entsteht aus drei künstlichen Inseln, von denen zwei durch einen 4km langen Damm miteinander verbunden sind. Die nun noch vorhandenen drei tiefen Meeresarme Hammen, Schaar van Roggenplaat und Roompot – zusammen etwa 3km breit – erhalten ein Wehr mit Stahlschützen (Hubtoren), die nur bei Vorhersage von gefährlichem Hochwasser herabgelassen werden. So bleiben in normalem Zustand bei hochgezogenen Toren die Gezeiten in der Oosterschelde zu 75 Prozent erhalten, und das Wasser bleibt salzig.

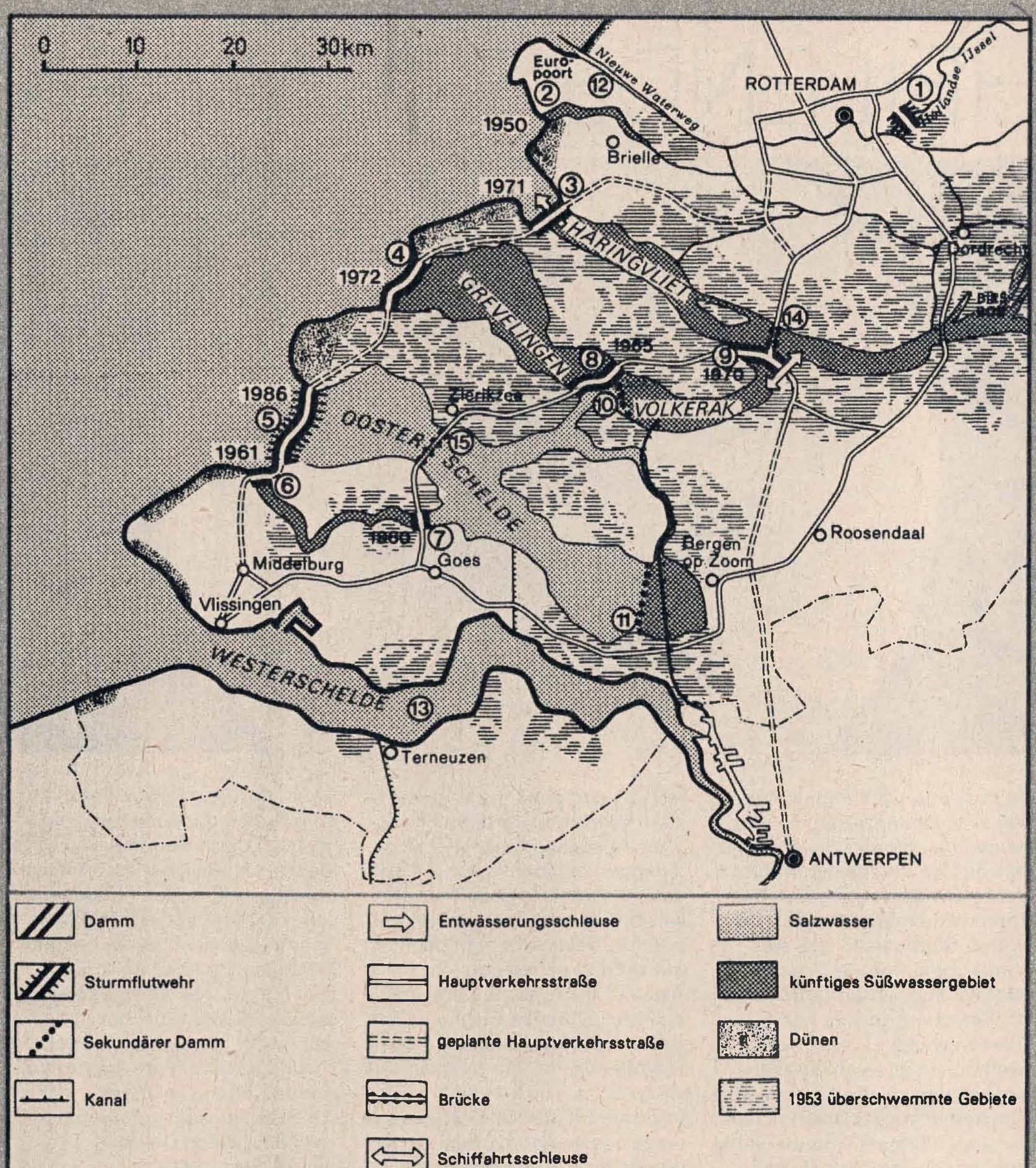
Das Wehr hat 65 Betonpfeiler von einer Höhe (nach Endmontage in der Strömungsrinne) bis zu 53m. Jeder Pfeiler wurde auf einer 25m × 50m großen Sohlfläche errichtet. Zwischen den Pfeilern installierte man 62 Stahlschütze (jeweils 43m breit). Damit der Meeresboden die schweren Betonkonstruktionen tragen kann, wurden in einigen Abschnitten der Strömungsöffnungen lockere Bodenschichten abgebaggert und durch tragfähigeren Sand ersetzt. Um den Untergrund noch zusätzlich zu verfestigen, verdichtete man ihn bis zu einer Tiefe von 15m. Dies erfolgte mit Hilfe eines Spezialfahrzeuges. Es ist mit vier Vibratoren ausgerüstet, die in den Boden eingebracht und unter ständigem Rütteln wieder hochgezogen werden. Anschließend wurde der Meeresboden noch mit sogenannten Filtermatten abgedeckt, um ein Unterspülen des Wehrs zu verhindern. Diese 200m langen und 42m breiten Matten legte der Ponton aus. Unmittelbar vor dem Auslegen beseitigte dieser auch Unebenheiten im Meeresboden mittels Absauganlage, einer Art riesigen Staubsauger. Auf die Filtermatte kam eine zweite, 60m lange und 30m breite Matte. So entstand ein völlig ebener Untergrund für die Sockel der Pfeiler. Für das Anheben der riesigen Monolithen, die in der Baugrube auf der Arbeitsinsel fertiggestellt worden waren, ihren Transport in die Strömungsöffnungen und ihre Aufstellung entstand ebenfalls ein Spezialschiff.

Am 10. August 1983 begann man, die bis zu 18000t schweren Pfeiler aufzustellen. Zum Transport fuhr das Hubschiff in die Baugrube, hob den jeweiligen Pfeiler einige Meter an und nahm dann Kurs mit Schlepperhilfe auf eine der Strömungsöffnungen. Es machte dort am Anlege- und Absaugponton fest. Der Ponton war bereits vorher genau an der vorgesehenen Stelle verankert worden. Beim Kentern der Gezeiten (dem Stillstand zwischen Ebbe und Flut) wurde dann der Pfeiler abgesenkt. Zuvor hatte die Absaugvorrichtung des Pontons noch eventuelle Sandablagerungen auf der Gründungsmatte entfernt. Sobald der jeweilige Pfeiler aufgestellt war, bettete man den Pfeilersockel in mehrere Steinschichten ein. Die anderen Teile des Wehrs (Straßenhohlträger, Schütze und Schwellenbalken) montierte ein Schwimmkran. – Die vorgefertigten Teile des Sturmflutwehrs mußten mit äußerster Präzision an den vorgesehenen Stellen aufgestellt bzw. installiert werden. Die Abweichungen durften höchstens einige Zentimeter betragen. Sowohl auf den Spezialschiffen als auch an Land sind deshalb computergesteuerte Meßgeräte montiert. Eventuelle Beschädigungen der Gründungsmatten und Sandablagerungen auf ihnen ließen sich nur mit Hilfe eines mit Fernsehkameras und Sensoren ausgerüsteten Unterwasserfahrzeugs registrieren.

*

Wenn nun in den kommenden Jahren bei einer über die Nordsee anrollenden Wasserflut in der Dispatcherzentrale des Wehrs die Alarmglocken schrillen, dauert es rund 60 Minuten, bis die Oosterschelde „dicht“ ist. Die Wasserbauingenieure haben auch menschliches Versagen in Betracht gezogen: Zur rechten Zeit tritt eine Automatik in Funktion. Das Wehr ist so ausgelegt, daß es einem bisher nur mathematisch errechneten gewaltigen Sturm mit extremen Hochwasserständen und Brechern von mehr als 5 m Höhe widerstehen kann – wie die Erbauer feststellen, ein theoretisch „unwahrscheinliches Ereignis“.

Manfred Radloff

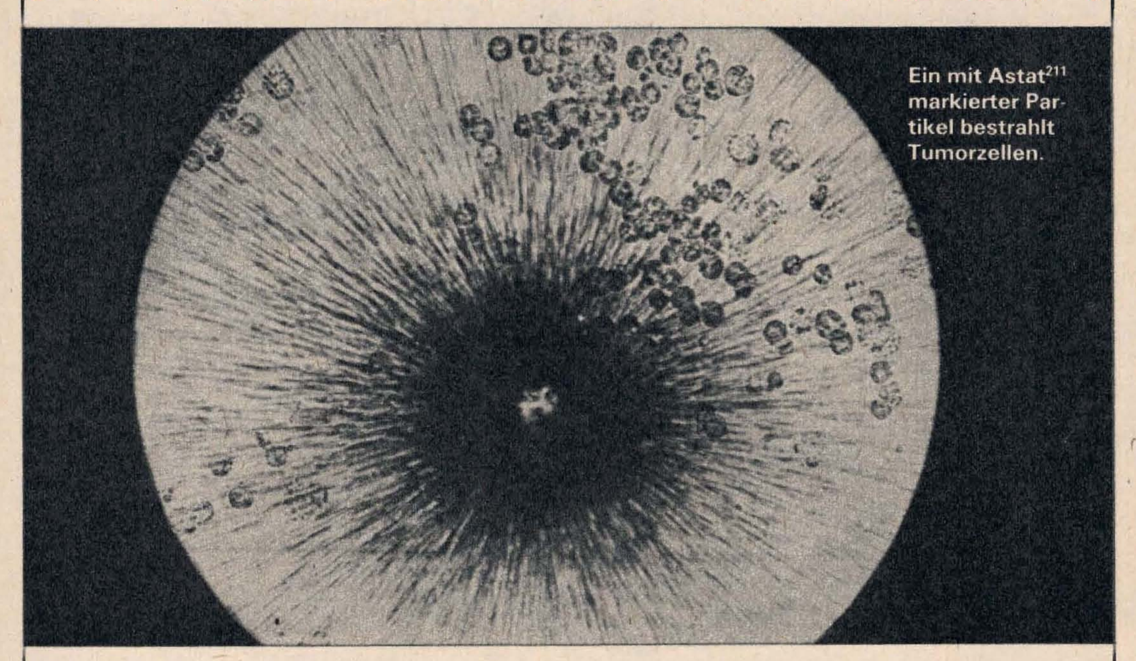


Die wichtigsten Phasen der Delta-Werke:

- Bau eines beweglichen Sturmflutwehrs in der Hollandse IJssel bei Krimpen (1958), durch das ein großer Teil des Polderlandes in der Provinz Südholland vor Überschwemmungen geschützt werden kann **1**.
- Bau von fünf Hauptabschlußdämmen zum Abriegeln der Meeresarme: Brielse Maas (1950) **2**, Haringvliet (1971) **3**, Brouvershavense Gat (1972) **4**, Oosterschelde (1986) **5**, Veerse Gat (1961) **6**. – Die Aufstellung läßt erkennen, daß mit den kleinsten Dämmen begonnen wurde, um Erfahrungen zu sammeln. Der Damm in Veerse Gat, der erste Hauptabschlußdamm, der nach der Katastrophe erbaut wurde, riegelt einen Meeresarm mit einem Gezeitenvolumen von 175 Millionen m³ ab; bei der letzten Abriegelung, der Sturmflutwehr in der Oosterschelde, beträgt dieses Volumen 2200 Millionen m³.
- Bau von fünf Sekundärdämmen, die weiter östlich liegen: Zandkreek (1960) **7**, Grevelingen (1965) **8**, Volkerak (1970) **9**, Philipsdam (1987) **10**, Oesterdam (1987) **11**.
- Verstärkung der Deiche an dem Nieuwe Waterweg **12** und der Westerschelde **13**. Sie werden im Interesse der Schiffahrt Rotterdam/Antwerpen nicht abgeschlossen.
- Bau von zwei großen Brücken: Haringvlietbrücke (1964) **14** und Seelandbrücke über die Oosterschelde (1965) **15**.

Fotos: Werkfoto Zeichnung: Archiv

HEILENDE STRAHLEN



Ein mit Astat[211] markierter Partikel bestrahlt Tumorzellen.

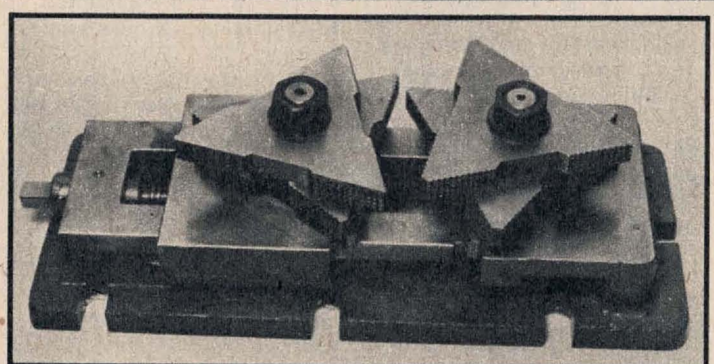
Es war schon ein ungewöhnliches Forschungsergebnis, das junge Forscher der Sektion Chemie der TU Dresden im Rahmen der MMM-Bewegung erzielten. Thomas Reimann, Student im dritten Studienjahr, gab Auskunft: „Es ist für uns Studenten sehr wichtig, schon frühzeitig an die Forschungsarbeit herangeführt zu werden – eine bewährte Methode in unserem Wissenschaftsbereich Struktur- und Radiochemie der TU Dresden. Unser Jugendobjekt vereinte unter der Leitung von Prof. Dr. habil. Dreyer und seinen beiden wissenschaftlichen Mitarbeitern Dr. Doberenz und Diplomchemiker Fischer etwa 15 Studenten, unter anderem aus der VDR Jemen, der VR Syrien und der VR Ungarn. Es war eine äußerst interessante Aufgabe, die uns an manchen Tagen bis zu 16 Stunden in Anspruch nahm."
Worum ging es bei diesem Forschungsobjekt? Thomas Reimann versuchte, die komplizierten Zusammenhänge in einfachen Worten zu verdeutlichen: „Den Ausgangspunkt aller Überlegungen bildete die in der DDR von der Arbeitsgruppe Dreyer wesentlich mitbegründete Astatchemie. Beschießt man Bismut^{209} mit α-Teilchen, so entsteht Astat^{211}. Nach Abtrennung des nichtumgesetzten Bismuts sind seine Verbindungen als Radiotherapeutika für die Nuklearmedizin geeignet. So können mittels Injektion ortsfest in einen Tumor eingelagerte Astatverbindungen infolge ihrer α-Strahlung das krankhafte Gewebe zerstören. Das umliegende gesunde Gewebe wird im Gegensatz zur Bestrahlung mit der Kobalt-Kanone praktisch nicht geschädigt. Im Tierversuch erzielte man mit dieser Methode bereits erste Erfolge."
Bei der Erforschung der Präparate half ihnen die „Elektromigrationsapparatur", eine rechnergestützte Anlage zur Untersuchung des Reaktionsverhaltens der Astat- und Technetiumverbindungen. Neben der Forschung eignen sich diese Verbindungen ideal als studentisches Trainingsobjekt zum Erlernen radiochemischer Experimentierfertigkeiten. Kooperationspartner waren die Medizinische Akademie „Carl Gustav Carus", das Kernforschungszentrum Rossendorf der Akademie der Wissenschaften der DDR sowie das Vereinigte Institut für Kernforschung in Dubna (UdSSR), wo sich momentan zwei der besten Dresdner Studenten weiterbilden.
Auch Interessenten für die Nachnutzung klopften bereits an die Türen der Sektion. So wurde ein modifizierter Arbeitsplatz in den nuklearmedizinischen Abteilungen der Universitätsklinik Rostock sowie in Krankenhäusern in Cottbus und Gotha angewandt. Weiterhin konnte ein Patent auf die Markierung von Eiweißpartikeln mit Astat^{211} angemeldet werden.

Jörg Schurig

Foto: TU Dresden



Nachnutzung

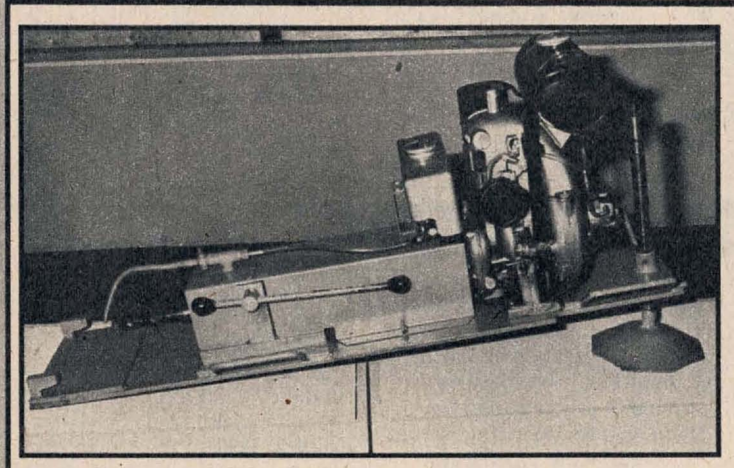


Universalschraubstock

Auf der Grundlage eines Maschinenschraubstockes werden an Stelle der festen Backen je drei um eine Achse drehbar angeordnete Backen verwendet, die sich an unparallele Werkstücke anlegen sowie runde oder konische Teile wie in einem Prisma aufnehmen.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
Hohe Universalität der Spannmöglichkeit verschiedenster Werkstücke durch exzentrische Aufnahme der Backen.

Ursprungsbetrieb
VEB Schleifmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt, Zwickauer Str. 137–145, Karl-Marx-Stadt, 9016



Schienenbohrmaschine

Mit der entwickelten Bohrmaschine (EL 150-Otto-Motor) werden Löcher zum Anbringen der Fahrleitungserden in die Schienenstege gebohrt. Die Maschine muß nicht während der Überfahrt eines Schienenfahrzeuges von der Schiene abgebaut werden. Alle Bauteile sind so angeordnet, daß sich kein Teil im Regellichtraumprofil befindet.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- 18TM
- Einsparung von Arbeitszeit
- Qualitätsverbesserung

Ursprungsbetrieb
Deutsche Reichsbahn, Bauzug 61 der Rbd Halle, Ernst-Kamieth-Str. 2 Halle, 4020

Fotos: JW-Bild/Krause

Verlegung von AZ-Mantelrohren

Die vorgestellte Lösung, Verlegung von Asbestzement-Mantelrohren ist ein Ergebnis kooperativer Forschung der Hochschule für Architektur und Bauwesen und des VE Straßen- und Tiefbaukombinats Erfurt. Hierbei handelt es sich um ein dreischaliges Mantelrohrsystem zur Erdverlegung von Fernwärmeleitungen.

Das System besteht aus einem Stahl-Medien-Rohr, einer Wärmedämmschicht aus Mineralwolle und dem Mantelrohr aus Asbestzement. Bei Tiefbauarbeiten kann diese Asbestzement-Mantelrohr-Lösung als Alternative zum erdverlegten Heizkanal eingesetzt werden. Im Ursprungsbetrieb wird sie seit 1985 verwendet.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- 168TM
- Einsparung von Arbeitszeit
- Materialeinsparung
- Steigerung der Arbeitsproduktivität

Ursprungsbetrieb
VE Straßen- und Tiefbaukombinat
Hallesche Straße 15
Erfurt, 5024

Universalprüfplatz mit Mikrorechner

Der Prüfplatz gestattet, elektronische Baugruppen in der Einzel- und Kleinserienfertigung rationell zu prüfen. Einstellarbeiten, Prüfung und Fehlersuche an elektronischen Baugruppen, vorrangig mit TTL-kompatiblen Signalen, sind möglich. Herzstück ist ein Mikrorechnersystem mit dem U 880. Die Dialogarbeit erfolgt über eine Tastatur und eine 12stellige Anzeige. In der vorgestellten Variante dienen 96 Anschlußkontakte dem Dialog mit den zu prüfenden Baugruppen. Als Datenträger für die Prüftabelle können direkt an das Gerät EPROM-Speicherschaltkreise angesteckt und programmiert bzw. eingelesen werden. Zur Vorbereitung der Baugruppenprüfung sind keine Programmierkenntnisse nötig. Durch den automatischen Prüfablauf erfolgt eine wesentliche Arbeitszeiteinsparung.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- 4000 Stunden Arbeitszeiteinsparung
- Möglichkeit der Abspeicherung und Wiederverwendbarkeit der vorbereiteten Prüfanweisungen

Ursprungsbetrieb
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
BfN (NVe 83/10136 u. NVe 84/10012)
Annaberger Str. 93, Karl-Marx-Stadt, 9048

Stahlbeton-Treppenlauf

Der selbsttragende Treppenlauf aus Stahlbeton für Geschoßtreppen im komplexen Wohnungsbau ist von einem Studentenkollektiv entwickelt worden. Kernstück des Treppenlaufs ist das tragende Stahlbetongeländer. Es wird anstelle bisheriger Holz- oder Stahlgeländer verwendet. Dadurch sind auch die bisher notwendigen Stützelemente nicht mehr notwendig.

Das Geländer wird zum Tragen der Stufen verwendet. Die Winkelstufen sind in seitliche Wangen eingespannt, und so stabilisieren sie gleichzeitig die das Geländer bildende Wange. Die elastische Auflagerung der Treppenläufe verringert die Trittschallübertragung. Im komplexen Wohnungsbau werden mit dem Einsatz dieser Lösung 30kg Stahl sowie Beton eingespart.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- Einsparung von 30kg Stahl je WE
- Betoneinsparung

Ursprungsbetrieb
VEB Ingenieurhochschule Cottbus
Karl-Marx-Straße 17
Cottbus, 7500
Studentenkollektiv – Stahlbeton-Treppenlauf

Berstdruckprüfer mit Meßwerterfassung

Das Gerät dient zur Prüfung des Berstdruckes von Folien, Papieren und flächigen Verbundwerkstoffen. Es wird der Berstdruck, die Wölbhöhe und die Zeit bis zum Bersten gemessen. Der Berstdruck wird mittels Kraftmeßdose bestimmt und die Wölbhöhe durch Infrarot-Lichtschranken erfaßt, wobei die elektronische Zeitmessung bis zum Bersten eine Kontrolle der Vorgabezeiten erlaubt. Es erfolgt eine digitale Kennwertanzeige. Die Prüfkörper sind durch pneumatische Arbeitszylinder eingespannt. Über ein Drosselventil wird die Druckbelastung der Probe bis zum Bersten gesteuert. Das Gerät ist für einen Berstdruck bis zu 0,5 MPa ausgelegt. Die Meßfläche kann einen Durchmesser bis zu 100mm haben.

Nutzen im Ursprungsbetrieb
- 26,2TM
- höhere Meßgenauigkeit

Ursprungsbetrieb
VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht"
Thälmannplatz
Leuna 3, 4220

Raubsaurier aus dem Oberen Jura

Reise in die Urzeit



Flugsaurier, der sich hauptsächlich von Fischen ernährte

Kleinwelka ist ein Dorf unweit von Bautzen. Im Jahre 1977 errichtete hier Franz Gruß, von Beruf Dekorationsmaler, „seinen" ersten Saurier. Heute ist das bislang unbeachtete Dorf zum Dorado aller urgeschichtlich Interessierten geworden. Was sich da mächtig aus der Parklandschaft erhebt, ist gestaltete Wissenschaft und fand selbst die Anerkennung der Akademie, die den „Saurierschöpfer" mit der Leibniz-Medaille ehrte.

Mit Stahldraht und Beton

Schon immer faszinierte ihn die Ur- und Frühgeschichte, besonders aber deshalb, weil noch so vieles offen war. Die Saurier ließen ihn dann nicht mehr los, regten seine Phantasie an, forderten seine Zeichen- und Modellierkunst heraus. Was er bisher nur aus Büchern kannte (mittlerweile stehen in seiner Werkstatt 60 Bände allein über Saurier), wurde unter seinen Händen „wiedergeboren". Denn Franz Gruß ging streng nach wissenschaftlichem Abbild vor. Zentimeter für Zentimeter wird gemessen, rastermäßig vergrößert, übertragen und immer wieder verglichen, bis endlich eine Skizze alle Details des Urtieres wiedergibt. Ja, so müßte er ausgesehen haben, der Stegosaurier, ein Stacheldinosaurier aus dem Jura, der als erster das „Licht der Neuzeit" erblickte.
Dann ging es darum, Stahldrähte zu einem Gerippe zu biegen – die schwierigste Arbeit, denn die dikken Drähte werden kalt gebogen. Bereits jetzt ist die spätere endgültige Form ablesbar. Nun kommt ein Drahtgeflecht um das Gerüst, dann wird der ganze Gitterbau mit einer Betonmischung (3 Teile Sand, 1 Teil Zement) ummantelt. Später folgen die Feinarbeiten. Jede Ausbuchtung, Warze, Augen, Mund, Falten, Äderung muß am Tier geformt werden. Das Urtier steht auf einem festen Fundament, denn mittlerweile wiegt es mehrere Tonnen. Ein Jahr dauert die „Austrocknung", dann bekommt der Saurier einen Schutzanstrich – in matten Tönen, grau bis grünlich, den Krokodilen ähnlich. Alles – vom Entwurf, über das Fundament bis zum Schutzanstrich – macht Franz Gruß allein. So mußten nach und nach alle Gemüse- und Zierpflanzen seines Gartens den Sauriern weichen, denn nach dem Stegosaurier kamen Spinosaurier, Coelurosaurier, der Entenschnabeldinosaurier und viele andere.
Und so gewaltig ist auch der erste Eindruck, wenn man vom Gartengrundstück mit den mittlerweile 28 Urtieren in den angrenzenden Park gelangt. Dort geht es weiter. Insgesamt stehen in Kleinwelka 50 Saurier, große und kleine. Im Bau ist jetzt der Diplodocus, eines der gewaltigsten Landtiere, das man bisher kennt. Seine Länge beträgt 24 Meter, sein Gewicht mehr als 50 Tonnen. Um solch ein Prachtexemplar auch mit der nötigen Standsicherheit aufzustellen, bedarf es statischer Berechnungen, die ein Experte auf diesem Gebiet für Franz Gruß anstellt. Wir können das Stahlgeflecht des Sauropoden bewundern, es steht auf einer Insel im Teich des Parkes.



Vermutlich 8 m lang war der Triceratops, ein Pflanzenfresser aus der Oberen Kreide.

Fotos: G. Kiesling



Aus der Mittleren Trias stammen die Fischfresser Tanystropheus, die eine Länge von 6 m erreichen.

Seit etwa vier Jahren gehören die Saurier zur Gemeinde Kleinwelka. Franz Gruß ist Parkgestalter und machte seine Freizeitbetätigung von einst zum Beruf. Materialbeschaffung und Hilfeleistung ist nun Sache der Gemeinde. In der Nähe liegende Betriebe helfen tatkräftig mit. Für sie unbrauchbare Stahldrähte, Drahtgeflechte und anderes mehr sind Schätze für die Saurierbauten.

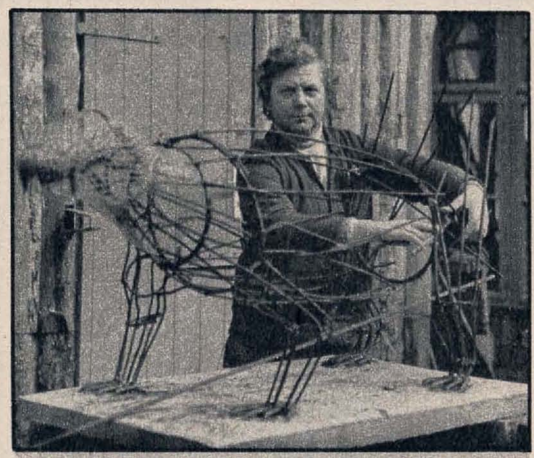
Vom Hobby zur Wissenschaft

Und nun geht es auch systematisch zu: im unteren Teil des Parkes sind die Saurier aus der Trias (vor 200 Millionen Jahren) plaziert, im mittleren Teil jene aus dem Jura (vor 150 Millionen Jahren) und im oberen Abschnitt folgen die Saurier aus der Kreidezeit (vor 70 Millionen Jahren).
In dem Park, ein ehemaliger Gutsplatz von zwei Hektar Größe, fügen sich die Saurier gut ein. Sie finden in loser Folge, inmitten von Kiefern, Buchen, Linden, Eichen und Sträuchern, ihren Platz. Hier gibt es kleine Saurier und große. Ganz besonders beeindruckt ist man aber von den Riesen unter ihnen. Beim Betrachten dieser baumhohen Tiere, die sich schreitend, kämpfend oder stehend uns präsentieren, kann man sich eines gruselnden Beigefühls nicht erwehren.
Zum Beispiel die Dinosaurier. Ihre Riesengröße hat sie zu den spektakulärsten Reptilien, ja zu den populärsten Vorzeittieren überhaupt gemacht. Der Name Dinosaurier bedeutet soviel wie „schrecklicher Saurier" (aus dem Griechischen). Er wurde 1842 von dem bekannten englischen Naturforscher Richard Owen geprägt. Innerhalb der Reptilien kommt den Dinosauriern stammesgeschichtlich eine hohe Position zu. Obwohl diese Tiergruppe insgesamt der erdgeschichtlichen Vergangenheit angehört – ihre Verbreitung und Blütezeit endete mit der Kreidezeit – waren es die wohl mit am höchsten entwickelten Reptilien. Aus der engeren Verwandtschaft der Dinosaurier haben sich bis in unsere Tage die Krokodile und die Vögel entwickelt.
Was wir heute über die Saurier wissen, ist das Ergebnis von versteinerten Funden in allen Teilen der Welt. So erfolgte die erste gedruckte Mitteilung über einen Fund von Dinosaurierknochen im 17. Jahrhundert. Diese stammte von Robert Plot, dem ersten Leiter des Ashmolean Museums in Oxford, aus dem Jahre 1677 mit einer Abbildung eines Megalosaurus aus dem Jura.
Noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts steckte die Paläontologie in den Anfängen. Die Deutung von Fossilien bereitete größte Probleme und verursachte notwendigerweise Irrtümer. Zum Beispiel wurde das Skelett eines Riesensalamanders aus dem Jungtertiär des Bodenseegebietes anfangs für ein Menschenskelett gehalten.
Skelettfunde, Eigelege, Fährten und Zähne machen deutlich, was die Paläontologen leisten müssen, um aus Bruchstücken ein klares Bild über die Lebensweise der Vorzeittiere zu fertigen.

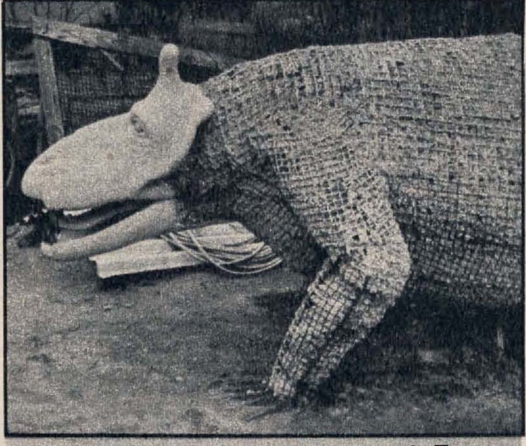
*

Niemand hatte vorausgesehen, daß die Saurier von Kleinwelka solch einen großen Zuspruch finden. Hier war man zunächst erschrocken über den Besucherstrom, der im vorigen Jahr fast eine halbe Million betrug. Das Interesse hält weiter an – Franz Gruß schafft weiter an der Wiedergeburt der vorzeitlichen Titanen aus Stahl und Beton.

Elisabeth Manke

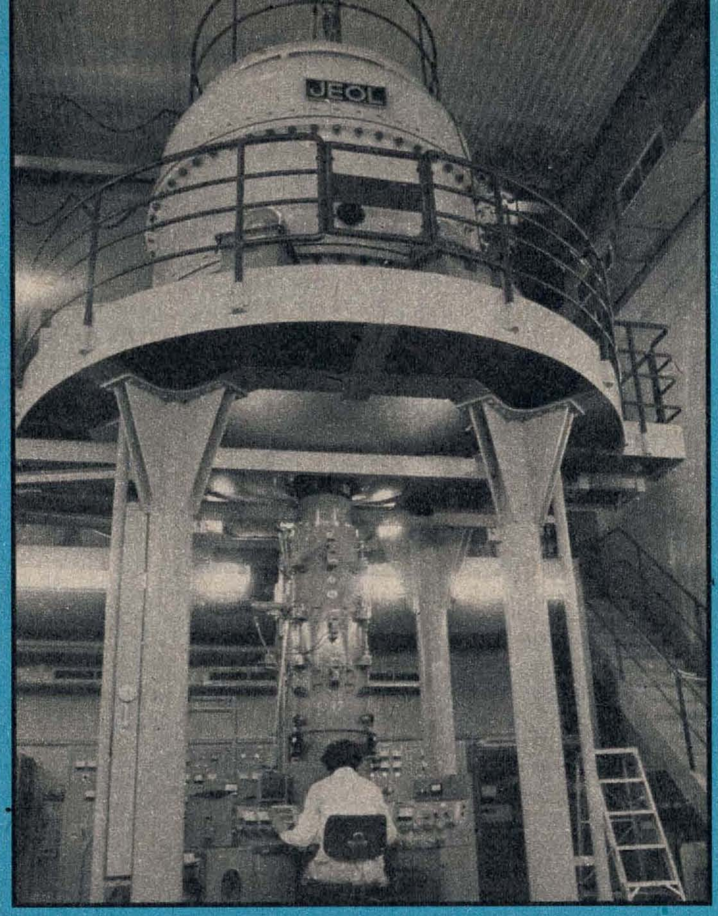


Franz Gruß beim Biegen der Form für den Raubsaurier Cynognatus aus der Mittleren Trias.



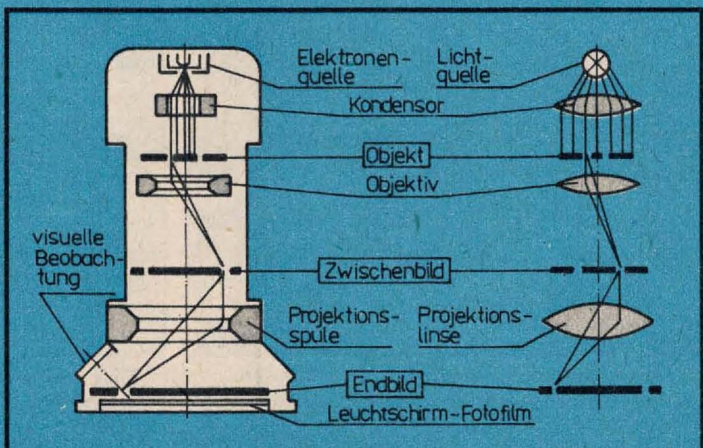
Hier fehlt nur noch der Betonmantel: Estemmenosuchus, ein Raubsaurier aus dem Perm.





Vorstoß in die

Funktionsprinzipien eines Elektronenmikroskops mit magnetischen Linsen und eines Lichtmikroskops





Das erste Elektronenmikroskop von Siemens

Höchstspannungs-Elektronenmikroskop des Instituts für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie der AdW der DDR

Elektronenmikroskope werden heute serienmäßig produziert. Sie sind nicht nur ein alltägliches Forschungsinstrument, auch viele Bereiche der Industrie sind ohne ständige Beobachtungen am „Elmi" kaum noch denkbar. Metallurgie und Mikroelektronik sind bevorzugte Einsatzgebiete; aber auch für die Entwicklung von Plastwerkstoffen, Keramiken und auf vielen anderen Gebieten leisten Elektronenmikroskope unschätzbare Dienste. Die Entwicklung dieses Forschungsinstruments begann vor etwa 60 Jahren, erreichte vor 50 Jahren einen ersten Höhepunkt, der unter anderem in der Erfindung des Feldelektronenmikroskops durch E. W. Müller zum Ausdruck kam.

Mikrowelt

Der Weg zum Elektronenmikroskop

Frühes serienmäßig gefertigtes Elektronenmikroskop



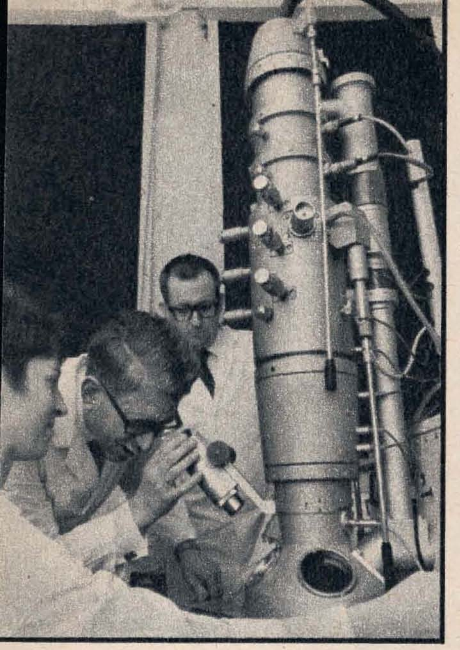
An der Grenze des Lichts

Die Entwicklung des Lichtmikroskops erreichte in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine Grenze. Ernst Abbe, der eng mit dem Optik-Fabrikanten Carl Zeiß zusammenarbeitete, hatte durch seine Mikroskoptheorie die Grundlage für die Herstellung optimaler Mikroskopoptiken geschaffen. Er hatte aber auch beweisen können, daß die erreichbare Vergrößerung von der Wellenlänge des verwendeten Lichts abhängt. Die kleinsten Strukturen, die mit Lichtmikroskopen zu erkennen sind, dürfen etwa ein Fünftel eines Tausendstelmillimeters klein sein. Das entspricht Vergrößerungen um das Tausendfache.

Zunächst gab es auch keine Notwendigkeit, zu noch kleineren Strukturen vorzustoßen. Es galt, erst einmal die Möglichkeiten des vervollkommneten Lichtmikroskops auszuschöpfen. Erst etwa ein halbes Jahrhundert später reifte zusammen mit dem Bedarf nach höherer Auflösung auch die technische Möglichkeit dazu heran. Die Lösung kam von einem Gebiet, das mit Mikroskopie überhaupt nichts zu tun hatte.

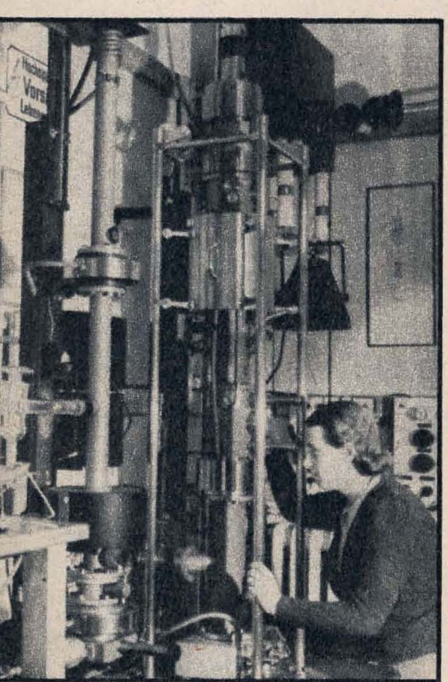
Erfindung des Unmöglichen

Seit 1924 befaßte sich die Techni-



Einsatz eines Standard-Elektronenmikroskops aus dem VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin im Institut für Polymerenchemie. Das Gerät erlaubt eine 200 000fache Vergrößerung. Hier werden Faserquerschnitte untersucht.

Das von Manfred von Ardenne 1937 in Berlin entwickelte Rasterelektronenmikroskop



sche Hochschule in Berlin-Charlottenburg mit der Erforschung von Gewittereinflüssen auf Freileitungen und Umspannwerke von Energieversorgungsnetzen. Hierfür entwickelte eine Gruppe unter der Leitung von Adolf Matthias und Max Knoll Katodenstrahloszillographen für Kurzzeitmessungen.
Denis Gabor, heute vor allem als Begründer der Holografie bekannt, arbeitete damals in diesem Labor und verteidigte 1927 seine Dissertation über Katodenstrahloszillographen. Der Jenaer Physiker Hans Busch hatte gerade gezeigt, daß der zur Fokussierung in der Oszillographenröhre genutzte Effekt der Bündelung von Elektronenstrahlen beim Durchgang durch eine stromdurchflossene Spule im Prinzip der gleiche ist, wie ihn eine Glaslinse auf Lichtstrahlen hat. Er wurde damit zum Begründer der geometrischen Elektronenoptik. Den Hinweis seines Freundes Leo Szilard (später ein bekannter Kernphysiker), daß man mit diesen Kenntnissen doch ein „Mikroskop mit Elektronen" bauen könnte, verwarf Gabor jedoch mit einer Reihe damals plausibel erscheinender physikalischer Bedenken.
Bei seinen Untersuchungen zur optimalen Dimensionierung von Katodenstrahloszillographen berechnete Ernst Ruska 1929, als er in diesem Labor an seiner Diplomarbeit saß, insbesondere die „magnetische Elektronenlinse". Beim Studium der Abbildungseigenschaften solcher „Linsen" stellte er 1930/31 fest, daß man damit Vergrößerungen erreichen konnte (wenn diese anfangs auch nur den bescheidenen Wert von knapp 20fach erreichte). Gemeinsam veröffentlichten Knoll und Ruska 1932 die Ergebnisse in den „Annalen der Physik", einer renommierten Zeitschrift, und benutzten hierbei erstmals auch den Begriff „Elektronenmikroskop". Die weitere Entwicklung des Elektronenmikroskops mit magnetischen Linsen erfolgte nun am TH-Laboratorium durch Bodo v. Borries und Ernst Ruska. Ende 1933 erreichten sie Vergrößerungen, die die Grenzen der lichtmikroskopischen Auflösung überschritten; man sprach deshalb in der Folgezeit statt vom Elektronenmikroskop häufig auch vom „Übermikroskop".
Parallel dazu waren auch in dem Ende der zwanziger Jahre gegründeten Berliner Forschungsinstitut der AEG Forschungen zum Elektronenmikroskop durch Ernst Brüche und Helmut Johannson aufgenommen worden, wobei diese Forscher sich auf die Entwicklung elektrostatischer Elektronenlinsen konzentrierten. Auch hier war der Ausgangspunkt die Oszillographenentwicklung, allerdings besonders zur Oszillographie kleiner Spannungen. Das erste Bild einer Glühkatode erhielt Johannson im August 1931, das erste Durchstrahlungs-Übermikroskop mit elektrostatischen Linsen entstand dann jedoch erst 1939. – Auch im Siemens-Konzern waren Anfang der dreißiger Jahre entsprechende Forschungen im Gange, und durch frühzeitige Patentanmeldungen (Mai 1931) von Reinhold Rüdenberg, dem damaligen Leiter der „Wissenschaftlichen Abteilung der Siemens-Schuckert-Werke", sicherte man sich rechtzeitig künftige wirtschaftliche Vorteile.

Der Weg in die Mikrowelt

Wie war es möglich, mit Elektronenstrahlen die dem Lichtmikroskop gesetzten physikalischen Grenzen zu überschreiten? Das Geheimnis ist die viel kürzere Wellenlänge der Elektronenstrahlen, die eine höhere Auflösung erlaubt. Nicht ganz unbegründet war aber auch die in der Anfangszeit von manchen Fachleuten geäußerte Skepsis. Elektronenstrahlen kann man nicht durch massive Linsen beeinflussen, es ist aber möglich, durch elektrostatische oder magnetische Felder linsenähnliche Wirkungen hervorzubringen. Das hat

nur einen Haken: Diese „Linsen" haben Abbildungsfehler, die um ein Vielfaches schlimmer sind als die von Glaslinsen und sich ungleich schwerer korrigieren lassen. Das macht es uns bis heute unmöglich, die theoretisch mögliche Vergrößerung zu erreichen. Da die Wellenlänge sehr klein ist, erreichen wir aber trotzdem immerhin eine Auflösung von etwa 0,3nm, industriell in Serie gefertigte Geräte erlauben Vergrößerungen bis etwa zum Millionenfachen.
Es sind sehr anspruchsvolle, komplizierte Geräte, deren Funktion man mit dem Grundprinzip des Elektronenmikroskops eigentlich nur unvollkommen umreißt. Das Grundprinzip hört sich gar nicht so kompliziert an: Man benutzt als Strahlungsquelle eine Glühkatode, konzentriert das Katodenstrahlbündel magnetisch auf das Objekt, bildet dieses durch eine magnetische Linse vergrößert ab und vergrößert es nochmals durch eine magnetische Linse. Das Bild wird auf einem Leuchtschirm oder einer fotografischen Platte aufgefangen. Auf die ersten Elektronenmikroskope traf diese Beschreibung noch verhältnismäßig wörtlich zu.

Durchbruch zur Anwendung

Ende 1933 sah es zunächst so aus, als käme das Elektronenmikroskop über erste Laborerfolge nicht hinaus. Nachdem Ruska seine Dissertation abgeschlossen hatte, mußte er sich nach einer Arbeitsstelle umsehen und erhielt eine Anstellung bei der Fernseh-AG Berlin zur Bildröhrenentwicklung; v. Borries fand eine Arbeitsstelle beim Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk in Essen. An dem von Ruska noch gebauten Elektronenmikroskop prüften Studenten Möglichkeiten der Verwendungsfähigkeit eines solchen Gerätes, aber große Einsatzmöglichkeiten sahen die meisten Fachleute noch nicht.
Ein wichtiger Anstoß kam nun aus dem Ausland, wo man seit einiger Zeit ebenfalls mit dem Elektronenmikroskop befaßt war. Besonders wichtig waren die Ergebnisse von Ladislaus Marton in Brüssel, der 1934 erste Elektronenstrahlaufnahmen von biologischen Objekten an einem auf der Grundlage der Veröffentlichung von Knoll-Ruska selbstgebauten Gerät anfertigte. Nachdem 1936 auch R. Sieber, Direktor einer Berliner Charité-Klinik, auf den möglichen Nutzen für die medizinische Forschung hinwies, gelang es Ruska und v. Borries, beim Siemens-Konzern Unterstützung zu erhalten, und 1937 richtete der Konzern in Berlin ein Laboratorium für Übermikroskopie ein. Hier gelang es nun Ruska und seinen Mitarbeitern, bis 1939 ein Elektronenmikroskop zu bauen, das in Serie gebaut werden konnte. 1940 konnte E. Ruskas Bruder Hans (ein Mediziner) mit diesem Gerät die erste Fotografie von Bakteriophagen erhalten – eine sensationelle Leistung für die junge Molekularbiologie.
Doch nicht nur für die beiden Grundtypen des Durchstrahlungs-Elektronenmikroskops – mit magnetischen und mit elektrischen Linsen – stand die Wiege in Berlin. Im Jahre 1937 gelang Manfred von Ardenne in seinem Privatlabor in Berlin-Lichterfelde die Entwicklung des Rasterelektronenmikroskops (aufbauend auf einer Überlegung von Hugo Stintzing 1927). Hierbei wird die zu untersuchende Oberfläche mit einem Elektronenstrahl abgetastet und – wie bei einem Fernsehbild – auf dem Leuchtschirm einer Braunschen Röhre Punkt für Punkt wieder zusammengesetzt.
Und schließlich entstand das Feldelektronenmikroskop, ebenfalls in Berlin. In dem von Nobelpreisträger Gustav Hertz damals geleiteten Forschungslaboratorium II der Siemenswerke erforschte E. W. Müller für seine Dissertation die Elektronenemission unter der Einwirkung hoher Feldstärken. Die Elektronenemission von der Oberfläche einer als Spitze ausgebildeten Katode führt dabei auf einer als Leuchtschirm konstruierten Anode zur Abbildung der Struktur dieser Oberfläche, ohne daß man dazu irgendwelche besonderen Elektronenlinsen benötigt.

Spitzenforschung für die Technik

In der DDR repräsentiert sich der neueste Stand der Elektronenmikroskopie heute in Halle, im Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie, mit Vergrößerungen im Millionenfachen.
Die Geräte sind inzwischen so kompliziert, daß sie jeweils einen ganzen Raum füllen. Sie arbeiten präzise und zuverlässig, durchdringen dünne Schichten, lassen uns die inneren Räume der Körper betrachten bis hinunter ins Reich der Kristalle und Atome. Sogar das Wandern einzelner Atome läßt sich sichtbar machen! Das Institut in Halle hat sich in dem Vierteljahrhundert seines Bestehens einen Ruf erarbeitet, der weit über unsere Landesgrenze hinausreicht. Im Jahre 1975 wurde am Institut das Internationale Zentrum für Elektronenmikroskopie der Akademien der Wissenschaften der sozialistischen Länder gegründet. Die wichtigsten Forschungsrichtungen zielen darauf ab, die Beziehungen zwischen dem inneren Aufbau und den Eigenschaften von Werkstoffen zu untersuchen. Dieses Wissen ist für den Forscher und Ingenieur, beispielsweise der Halbleitertechnologie oder für den Spezialisten im Maschinenbau, den Plastizität und Bruchverhalten von Konstruktionswerkstoffen interessieren, unerläßlich.
Aus dem einst exotischen, als Nebenprodukt entwickelten Forschungsinstrument wurde ein unentbehrliches Hilfsmittel der Anwendungsforschung.

Horst Beckert

Fotos: Archiv
Zeichnung: Schmidt

Keiner von uns würde heute wohl auf die Idee kommen, die Realität eines Vakuums anzuzweifeln. In Glühlampen, Röntgen- und Fernsehröhren, Elektronenmikroskopen bis hin zu Elementarteilchenbeschleunigern sind sie unerläßlich, die leeren Räume, um deren Anerkennung Otto von Guericke in der Mitte des 17. Jahrhunderts gerungen hatte. Die heutige moderne Vakuumphysik und -technik fußt auf Erkenntnissen Guerickes.
Im Rahmen der diesjährigen 21. Arbeiterfestspiele ist in Magdeburg auf den Elbwiesen der klassische Versuch mit den „Magdeburger Halbkugeln" wiederholt worden.
Es war wie anno 1654, als Otto Gericke (ab 1666 Otto von Guericke) vor einem staunenden Publikum auf dem Reichstag zu Regensburg mit seinem spektakulären Versuch die Existenz des Vakuums und die gewaltige Kraft des Luftdrucks demonstrierte. Otto Gericke, Bürgermeister Magdeburgs, war nach Regensburg zum Reichstag entsandt worden, um hier für die im 30jährigen Krieg stark zerstörte und in Not geratene Stadt, die sogenannte Reichsunmittelbarkeit wiederzuerlangen, d. h. den Status einer freien Reichsstadt. Doch davon wollten Kaiser und Kurfürsten nichts wissen, der Bürgermeister wurde gar nicht erst vorgelassen. Er verstand es aber, mit seinen Experimenten den Reichstag auf sich aufmerksam zu machen. In seiner diplomatischen Mission blieb Guericke erfolglos; sein Versuch brachte ihm Anerkennung.
Die aus zwei Hälften bestehende Kupferkugel wurde evakuiert. Ein Ring diente zur Abdichtung, ursprünglich war es ein in Wachs und Terpentin getränkter Lederring, bei der Wiederholung bestand er aus Gummi. Unter der Einwirkung des äußeren Luftdrucks hafteten beide Kugelhälften aneinander. Zunächst wurden zwei Pferde auf jeder Seite der Kugel angeschirrt, um die Kugelhälften wieder voneinander zu trennen, dann vier, sechs und schließlich acht. Trotz größter Kraftanstrengung der 16 Pferde gelang dies aber nicht – erst als man das Kugelventil öffnete, konnte Luft in das Vakuum einfließen und die Schalen trennten sich mühelos.
Es waren weltanschaulich-ideologische Fragen, die Guericke zu diesen und vielen anderen Versuchen anregten.
Nach scholastischer Lehrmeinung war die Existenz eines leeren Raumes unmöglich, da die Natur angeblich eine Abscheu vor dem Leeren besitzt.
Mit seinen Versuchen demonstrierte Guericke, daß leere Räume eine Realität sind. Die Experimente hatten aber auch technikwissenschaftliche Konsequenzen; nämlich die Entwicklung der Dampfmaschine, zu deren Konstruktion Gottfried Wilhelm Leibniz, der Begründer der Berliner Akademie, Denis Papin anregte.
Vor 300 Jahren starb Otto von Guericke, zu dessen Ehre dieser Versuch wiederholt wurde.

Kurt Thiemann

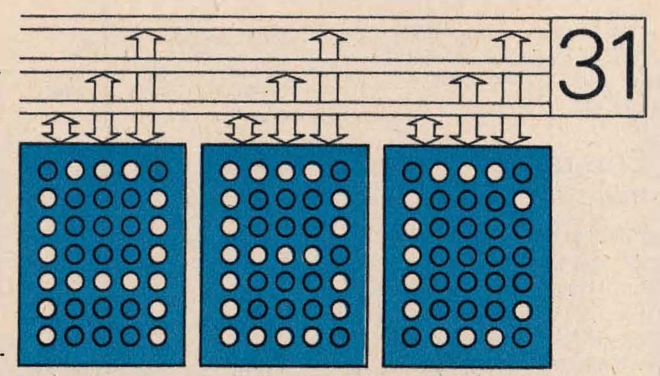


Der Guericke-Versuch

6.1. Gerätetechnik

Im Gegensatz zu Büro- und Kleincomputern, die für die Kommunikation mit den Nutzern ausgelegt sind, besitzen Prozeßrechner Anschlußsteuerungen für Meß- und Stelleinrichtungen. (Abb.68). Die sonst übliche EDV-Peripherie (Bildschirm, Tastatur, Drucker, Massenspeicher) findet man nur bei größeren Systemen als Warte vor (z.B. audatec, vgl. JU+TE 4/86). Die Anschlußsteuerungen erfordern einen großen, oft den bestimmenden Teil des gerätetechnischen Aufwandes. Meß- und Stelleinrichtungen sind in den seltensten Fällen direkt an den Mikrorechner anschließbar. Zur Anpassung sind Signalverstärker, Relais, Multiplexer und oft auch Analog/Digital- sowie Digital/Analog-Wandler erforderlich. Häufig dürfen aus Gründen der Störbeeinflussung Rechner und Prozeß kein gemeinsames Bezugspotential (Masse) besitzen. In diesen Fällen ist eine zusätzliche Potentialtrennung (Optokoppler, Übertrager) unumgänglich.

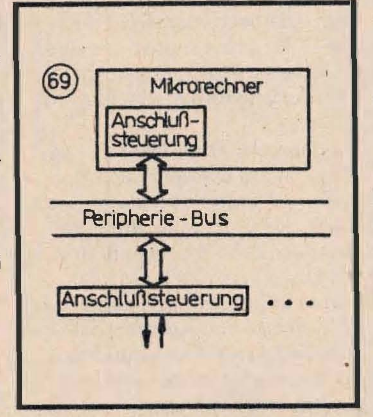
Viele Prozeß-Mikrorechner besitzen eine in zwei Ebenen geteilte Anschlußelektronik. Eine Rechner-nahe Anschlußsteuerung verbindet den Mikrorechner-Bus mit einem zweiten, oft schon potentialgetrennten Peripherie-Bus (Prozeß-Bus). An diesen sind die nicht mehr Rechner-spezifischen Geräteanschlußsteuerungen angeschlossen (Abb.69). Diese Struktur läßt auch die Steuerung des Prozesses mit zwei oder mehr unabhängigen Mikrorechnern zu. Das eröffnet Möglichkeiten zum Installieren einer heißeren Reserve. Indem mehr Mikrorechner am Peripherie-Bus angeschlossen sind als für den normalen Betrieb nötig, können beim Ausfall eines Rechners dessen Aufgaben von einem anderen erfüllt werden. Solche Maßnahmen gestatten den Einsatz von Mikrorechnern auch bei extrem hohen Zuverlässigkeitsanforderungen.



6.2. Anwendung

Mikrorechner-gesteuerte Werkzeugmaschinen sind auf der Leipziger Messe schon seit einigen Jahren zu bewundern. In Form von Industrierobotersteuerungen hat die Prozeß-Mikrorechentechnik schnell an Verbreitung und volkswirtschaftlicher Bedeutung gewonnen. Auch komplizierte Steuerungsprobleme in großen Industrieanlagen wie in Kraft-, Zement- und Stahlwerken werden heutzutage verbreitet mit Mikrorechnern gelöst. Trotz des hohen Anlagenwertes besitzen solche Prozeßrechner ein wesentlich günstigeres Preis-Leistungs-Verhältnis als alternative Lösungen.

Die konsequente Fortsetzung der Automatisierung von Produktionsanlagen führt zu vollautomatischen Fertigungsstrecken. Diese Rechner-gestützte Produktion (CAM) zeichnet sich durch erhebliche ökonomische Effektivität aus. Deshalb sind schnelle Fortschritte auf diesem Gebiet von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung. Die Probleme bestehen aber nicht nur in der Entwicklung der nötigen Mikrorechner, sondern vielmehr in der theoretischen Durchdringung der zu automatisierenden Prozesse und der Schaffung geeigneter technologischer Mittel. Besonders schwierig ist die große Komplexität, die Notwendigkeit des reibungslosen Zusammenwirkens einer großen Zahl von Teilprozessen.



Viel unkomplizierter ist der Einsatz von Mikrorechnern in Haushaltgeräten. Mit einem Minimum an Hardware werden erhebliche Gebrauchswertsteigerungen möglich. Kernstück der modernen Waschautomaten aus Schwarzenberg ist der Einchip-Mikrorechner U 881 D. Dieser Schaltkreis enthält nicht nur den Mikroprozessor, sondern auch Programmspeicher, Operativspeicher und Ein/Ausgabebaugruppen. Für den Anschluß von Meß- und Stelleinrichtungen stehen 32 Anschlußstifte zur Verfügung. Die programmtechnische Realisierung der Steuerungs- und Regelungsprobleme ist mit höherer Zuverlässigkeit und größerer Variantenvielfalt verbunden. Die Prozeßüberwachung vermeidet bei Störungen automatisch Havariesituationen. Im Gegensatz zu Waschvollautomaten mit Schrittschaltwerk gestattet der Mikrorechner den Betrieb ohne jede menschliche Überwachung. Gegen die Wahl eines un-

geeigneten Waschprogramms, z.B. zu heißes Waschen, bietet allerdings auch der Prozeß-Mikrorechner keinen Schutz.

6.3. Programmtechnik

Die Kommunikation des Mikroprozessors mit Meß- und Stelleinrichtungen ist grundsätzlich unkomplizierter als die mit dem Menschen. Die Informationen sind durch elektrische Signale dargestellt und bedürfen keiner Umwandlung in lesbare Form. Dementsprechend kennzeichnen Prozeßrechner-Betriebssysteme (Grundsoftware) eine einfachere Struktur und geringerer Umfang als die von Büro- und Kleincomputern mit vergleichbarer Geräteanzahl.
Dieser geringere Aufwand gestattet aber, mehrere Probleme gleichzeitig zu behandeln. Das ist mit entsprechend größerem Peripherieumfang verbunden.
Die Schwierigkeiten der Prozeßrechner-Software entstehen in erster Linie durch die hohe Komplexität. Es ist die Funktion vieler Teilalgorithmen aufeinander abgestimmt zu koordinieren. Eine wichtige Frage besteht im Sichern der Reaktion auf veränderte Prozeßsituationen innerhalb einer durch die Prozeßdynamik bestimmten maximalen Verzögerungszeit. Grundsätzlich ist der Programmablauf dem Prozeßablauf anzupassen. Deshalb besitzen Prozeßrechner gewöhnlich Echtzeit-Betriebssysteme. Teilprogramme werden immer zu den Zeitpunkten gerufen, zu denen die Prozeßsituation es erfordert. Hierfür eignet sich die Interruptsteuerung gut.
Häufig kommt es darauf an, daß solche Programme möglichst schnell ausgeführt werden. Deshalb eignen sich höhere Programmiersprachen mit ihrer schlechten Ausnutzung der Rechenleistung selten für die Entwicklung von Prozeßrechner-Software. Die übliche Programmierung in Assemblersprache ist mit entsprechend höheren Anforderungen an den Programmierer und höheren Kosten verbunden. Prozeßrechner-Software ist anwendungsspezifisch und selten auf andere Applikationen übertragbar. Dadurch verteilen sich die Programmkosten weniger auf mehrere gleichartige Rechner, als das bei Büro- und Kleincomputern der Fall ist. Deshalb kennzeichnet die Anwendung von Mikroprozessoren in Prozeßrechnern trotz umfänglicher Anschlußelektronik ein überwiegend durch Softwareaufwendungen bestimmter Preis.

7. Ausblick

7.1. Neue Mikroprozessoren

Der dem ABC der Mikroprozessortechnik zugrunde liegende Prozessor U 880 ist in der DDR der am weitesten verbreitete. Fast alle Büro-, Personal- und Kleincomputer verwenden ihn als Zentraleinheit. Auch international ist der zum U 880 pinkompatible Typ Z 80 A (≙ UA 880 D, 4 MHz-Takt) der bestimmende 8-Bit-Mikroprozessor.
Die Bauelemente-Industrie der DDR hat zwei weitere nMOS-Mikroprozessoren höheren Integrationsgrades im Produktionsprogramm. Zum einen ist das die 16-Bit-CPU U 8000 (in zwei Varianten), zum anderen die Familie der Einchip-Mikrorechner (Abb. 70). Ihre Maschinenbefehlssätze ähneln dem des U 880.
Die beiden 16-Bit-Prozessoren verarbeiten standardmäßig 16-Bit-Zahlen. Herausragend sind die auf Maschinenniveau realisierten Multiplikations- und Divisionsbefehle. Die Operandenadressierung ist vielfältiger als die des U 880. Alle internen Register können z.B. als Akkumulator dienen, was viele Transportoperationen überflüssig macht. Die 16-Bit-Prozessoren gestatten das Unterscheiden zwischen Programm-, Operativ- und Stapelspeicher, das läßt den verfügbaren Adreßraum (8 MByte bzw. 64 KByte) mehrfach nutzen. Die CPU U 8001 ergänzt ein Speicher-Verwaltungs-Schaltkreis (MMU = memory management unit). Die besonderen Stärken der 16-Bit-Prozessoren bestehen im hohen Datendurchsatz bei der Bearbeitung arithmetischer Probleme.
Einchiprechner umfassen in bescheidenem Umfang auch Speicher- und Peripheriebaugruppen. Die in der Abbildung 70 zusammengestellten Typen enthalten 140 kByte internen RAM, vier Ports mit je acht nach außen geführten Ein- und Ausgängen, zwei Zeitgeber-Kanäle und eine Vollduplex-Serienschnittstelle zur Rechnerkopplung.



16-Bit-Prozessoren:

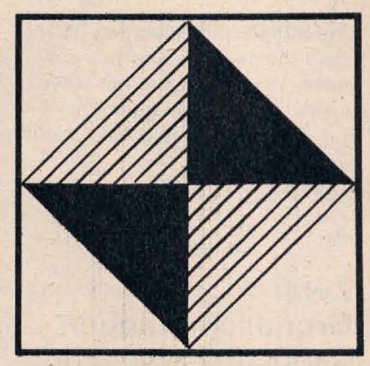
U 8001:	48-polig, 128 Segmente mit je 64 KByte (8 MByte) adressierbar
U 8002:	40-polig, 64 KByte adressierbar

Einchip-Mikrorechner:

U 881 :	40-polig mit 2 KByte Masken-ROM (anwenderspezifisch)
U 883 :	40-polig mit 2 KByte Masken-ROM (Tiny BASIC)
U 886 :	40-polig ohne ROM
U 882 :	64-polig mit Anschlüssen für 2 KByte EPROM
U 884 :	64-polig mit Anschlüssen für 4 KByte EPRom

Schaltungsmosaik Leistungsverstärker IS A 2030 H/V





Im Produktionsprogramm des VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) befindet sich seit einiger Zeit der Leistungsverstärker-Schaltkreis A 2030H/V, ein Operationsverstärker, der den Aufbau kompakter NF- und Gleichstromverstärker ermöglicht. Da dieser IS auch vom Amateurhandel angeboten wird, möchten wir ihn anhand einiger Applikationsschaltungen des Herstellers näher vorstellen. Dabei dürften Anwendungen aus dem NF-Bereich besonderes Interesse finden.

Kurzvorstellung

Der A 2030H/V ist ein monolithisch integrierter Leistungsoperationsverstärker mit interner Frequenzkompensation und etwa 80dB Leerlaufverstärkung. Für den IS wurde ein 5poliges TO-220-Gehäuse mit einem thermischen Widerstand von 3K/W gewählt (Abb.1). Es erlaubt hohe Montageflexibilität und kann bei entsprechender Kühlung maximal 20W abführen.

Weitere nennenswerte Vorteile sind der minimale Aufwand für die externe Beschaltung, der große Betriebsspannungsbereich, die Möglichkeit, mit geteilter oder einfacher Versorgungsspannung zu arbeiten und der geringe Klirrfaktor. Eine integrierte Ausgangsstrombegrenzungs- und Temperaturschutzschaltung bewahren den IS weitgehend vor Schaden.

In den Tabellen 1 und 2 sind die wichtigsten Grenz- und Kennwerte zusammengestellt.

Tabelle 1: Grenzwerte für den A 2030H/V

Betriebsspannung	min. ±6V	max. ±18V
Eingangsspannung ($U_{1/3} = U_{2/3}$)		max. $U_{5/3}$
Differenzeingangsspannung		max. 30V
Ausgangsspitzenstrom		max. 3,5A
Ausgangsgleichstrom		max. 2,5A
Gesamtverlustleistung		max. 20W
Sperrschichttemperatur		max. 150°C
Betriebstemperaturbereich	min. −25°C	max. 70°C

Tabelle 2: Kennwerte für den A 2030H/V

Stromaufnahme bei U_S = 18V	max. 60mA	typ. 40mA
Ausgangsleistung bei k = 10%		
R_L = 4Ω	min. 16W	max. 18W
R_L = 8Ω	min. 10W	max. 11W
Klirrfaktor bei R_L = 4Ω		
P_o = 0,1W/12W	max. 0,5%	typ. 0,1%
Offene Spannungsverstärkung	min. 76dB	typ. 80dB

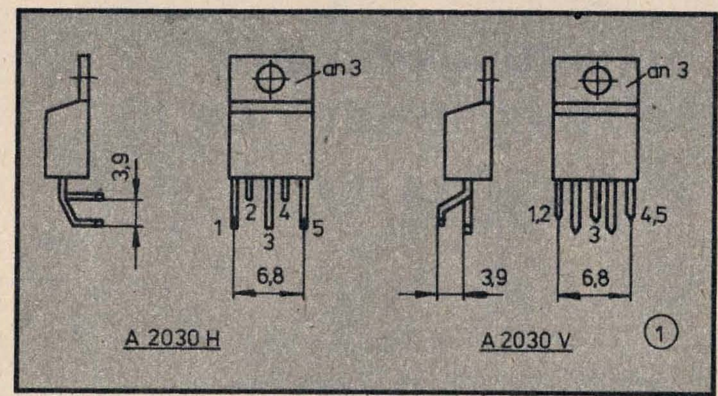
Wichtig für Schaltungspraxis

Je höher die (innere) Verstärkung und die abgegebene Leistung eines Schaltkreises sind, um so kritischer werden Aufbau und Anschluß der Verstärkerschaltung. Bei unsachgemäßem Vorgehen kann es zu Selbsterregung oder erhöhtem Klirrfaktor kommen. Letzterer Effekt entsteht, wenn positive und negative Ausgangsstromanteile auf ihren (nicht identischen) Wegen in Bezug auf Eingangsmasse ungünstige Leitungswiderstandsverhältnisse vorfinden. Zur Vermeidung dieser Störungen sollten folgende Hinweise beachtet werden:

1. Die Leiterplatte ist so zu gestalten, daß die Leiterzüge für Betriebsspannung, Masse und Lautsprecher kleinstmögliche Impedanzen aufweisen; sie sollten also möglichst kurz und großflächig gestaltet werden. Der Kondensator zum Abblocken der Betriebsspannung muß dicht am IS angeordnet sein, das Boucherot-Glied von Pin 4 nach Masse ebenfalls. Die Eingangsmasse ist dort anzuschließen, wo sich die Leitungsmassen von IS, Lautsprecher und Betriebsspannung treffen. Bei Betrieb mit einer Versorgungsspannung sollte der dann erforderliche Siebelko des Mittenspannungsteilers ebenfalls zu diesem Punkt geführt werden.
2. Ein galvanischer Kurzschluß zwischen Pin 4 und Pin 3 bzw. 5 ist unzulässig und kann den IS zerstören!
3. Es ist auf guten thermischen Kontakt zwischen Schaltkreis

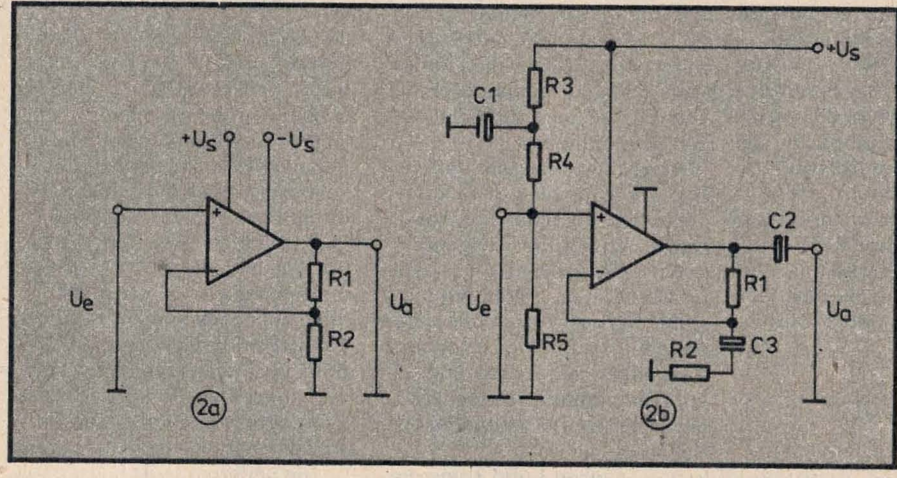
und Kühlkörper zu achten (Wärmeleitpaste). Der Andruck auf den Kühlkörper sollte mit einem zusätzlichen Bügel oder einer Feder über dem Schaltkreis erhöht werden.

4. Es ist zu empfehlen, die Zuleitung zum Lautsprecher zu verdrillen.



Zwei Grundschaltungen

In Abb.2 ist die grundsätzliche Beschaltung für NF-Verstärker

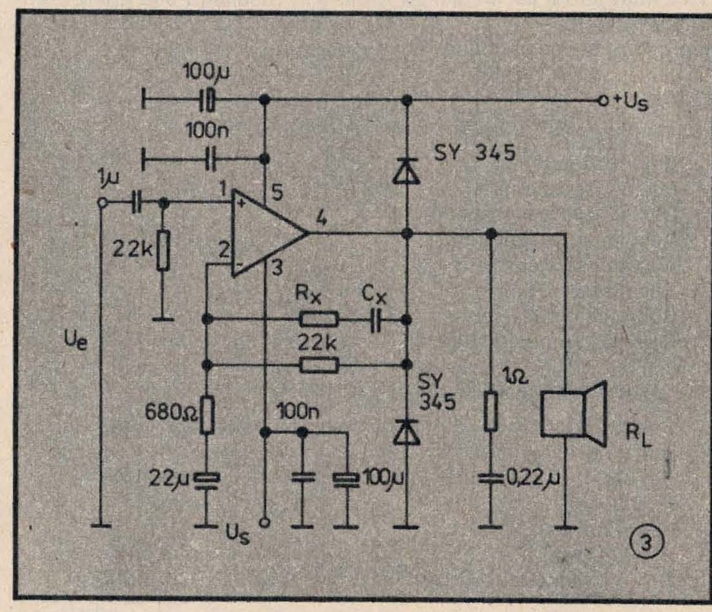


1 Gehäuseabmessungen und Anschlußbelegung des Schaltkreises

2 Grundschaltungen für Leistungsverstärker mit dem IS

mit symmetrischer (a) und einfacher Stromversorgung (b) dargestellt. Im ersten Moment erscheint die einfache Spannungsversorgung vorteilhafter. Doch hat diese Methode gerade bei Leistungsverstärkern einige Nachteile, die nicht gleich ins Auge fallen und deshalb hier genannt sein sollen:

1. Es ist ein Auskoppelelko hoher Kapazität und Spannungsfestigkeit erforderlich.
2. Ein sorgfältiges Abblocken des nicht invertierenden Eingangs ist notwendig, da sonst der Betriebsspannung überlagerter Brumm auf den Eingang gelangt. Die Zeitkonstante R3 C1 kann aber nicht beliebig groß gewählt werden, da der IS sonst zu langsam in den Arbeitspunkt „fährt".



3 NF-Leistungsverstärker mit dualer Spannungsversorgung

3. Durch Toleranzen von R3 bis 5 weicht die Mittenspannung vom für maximale Aussteuerung erforderlichen Wert ab. Soll der Verstärker symmetrisch maximal aussteuerbar sein, ist ein Abgleich praktisch kaum zu umgehen.

4. In die Schaltung fließt nur während der positiven Halbwelle der Ausgangsspannung ein Strom. Der Ausgangsstrom für die negative Halbwelle wird C2 entnommen. Daher ist für diese Variante ein besonders „hartes" Netzteil gefordert, das einen hohen Spitzenstrom abgeben kann. Kommt es diesen Forderungen nicht nach, kann es besonders bei niedrigen Frequenzen zu einem bemerkenswerten Leistungsabfall und erhöhtem Klirrfaktor kommen. In /1/ werden interessante Trickschaltungen angegeben, um den Spitzenstrom zu reduzieren.

Wer eine NF-Anlage mit dem A 2030H/V konzipiert, sollte die Vor- und Nachteile der Varianten kritisch abwägen.

Doch nun zu den praktikablen Schaltungsvorschlägen. Wir sehen in Abb. 3 die Variante a für den A 2030H/V „maßgeschneidert". Der hinzugekommene Aufwand ist gering: Stützkondensatoren für $\pm U_s$, Schutzdioden für den IS-Ausgang und zwei RC-Glieder. Das dem Lautsprecher parallel liegende RC-Glied ist das schon erwähnte Boucherot-Glied und unterdrückt Schwingneigung. Das Glied R_xC_x setzt die (sonst bei 150 bis 200 kHz liegende) Grenzfrequenz herab und wird so dimensioniert (vgl. Abb. 2a):

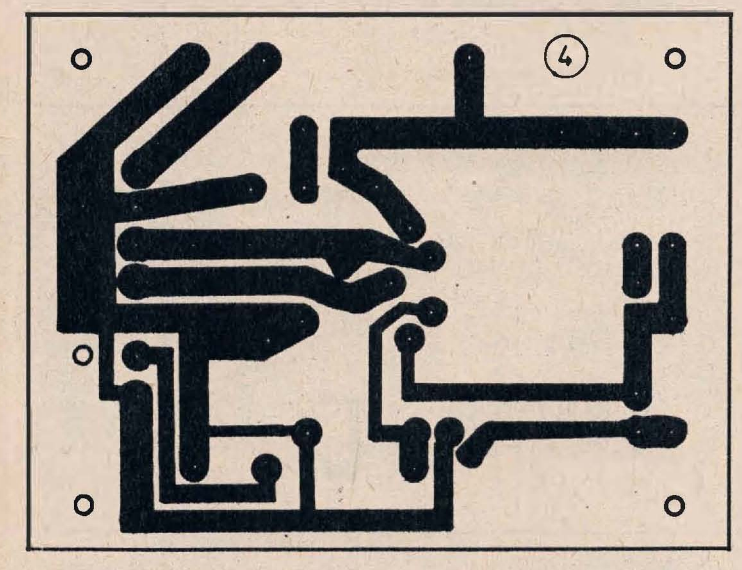
$R_x \approx 3R2$

$C_x = 1/2B\,R1$

B ist hierbei die gewünschte NF-Bandbreite (20 bis 50 kHz).

Die Abb. 3 und 4 zeigen einen Platinenentwurf des Herstellers für diese Schaltung. In Reihe zum Ausgang wurde als zusätzlicher Schutz eine bedämpfte Induktivität eingesetzt. Dazu wurde ein Widerstand 10Ω/0,5W mit 20Wdg. CuL-Draht (Ø0,6mm) bewickelt. Dieser Schutz ist besonders bei langen Zuleitungen zum Lautsprecher zu empfehlen.

Frank Sichla



4 Leiterbildzeichnung für die Schaltung nach Abb. 3 (Schichtseite)

5 Bestückungsplan für Abb. 4

Zeichnungen: Schmidt

Literatur:

/1/ Kresse, K.-H.: Integrierter NF-Verstärker A 2030H/V Applikationsheft 27 des VEB Halbleiterwerk Frankfurt (O.)

Tabelle 3: Erreichbare Daten mit den beiden Standardschaltungen

Stromversorgung	Ausgangsleistung an 4Ω (k = 0,5/10%)	Ausgangsleistung an 8 Ω (k = 0,5/10%)	Empfindlichkeit für 8Ω
± 9 V bzw. + 18 V	4/ 6 W	2,5/4 W	160 mV
± 12 V bzw. + 24 V	10/12 W	6/7 W	220 mV
± 15 V bzw. + 30 V	15/17 W	9/10 W	250 mV
± 18 V bzw. + 36 V	20/24 W	13/14 W	310 mV

Die Aufgabe „Wo steckt der Fehler" ist diesmal unsere Preisfrage.
Bitte sendet Eure kurzgefaßte Antwort bis zum 4. September (Poststempel) an: JUGEND+TECHNIK, PF 43, Berlin, 1026 – Kennwort „Knobeleien".
Unter den richtigen Einsendungen losen wir 10 aus, die mit je einem JUGEND+TECHNIK-Poster prämiert werden.

Preisträger 6/86: H. Bartsch, Falkenberg 3551; L. Bloch, Gotha, 5800; M. Fach, Berlin, 1110; J. Göhrold, Oederan, 9388; F. Meinke, Fürstenwalde, 1240; F. Ohlemann, Magdeburg, 3033; D. Schäfer, Rostock, 2540; M. Voigt, Zwickau, 9550; W. Weiß, Berlin, 1100; K. Zubke, Naumburg, 4800

Was?

Wasser spielt bekanntlich in der Natur eine wichtige Rolle. Eine Eigenschaft ist aber von ganz besonderer Bedeutung. Wie Ihr aus dem Physikunterricht wißt, ziehen sich alle Stoffe bei Abkühlung zusammen. Nur das Wasser dehnt sich im Temperaturbereich von +4°C bis 0°C beim Abkühlen aus. – Nun könnte sich das Wasser ja wie alle anderen Stoffe verhalten.
Was würde geschehen?



Wie?

Erfahrene Beobachter leiten aus bestimmten Verhaltensweisen unserer heimischen Flora und Fauna Wettervorhersagen ab. So können sie zum Beispiel am Flug der Schwalben erkennen, ob es bald regnen wird oder nicht. Fliegen diese Vögel sehr hoch, ist kaum Regen zu erwarten. Fliegen sie dagegen dicht über der Erde, ist kurzfristig mit Regen zu rechnen.
Wie läßt sich das erklären?



Warum?

Petra erhält den Auftrag, eine Jod-Lösung herzustellen. Dazu stehen ihr verschiedene Lösungsmittel zur Verfügung. Sie probiert alle aus und stellt mit Erstaunen fest, daß sich das Jod in Wasser, Ethanol, Methanol, Propanon-(2) mit brauner Farbe löst, in Schwefelkohlenstoff und Chloroform mit violetter.
Warum ist das mit dem Jod so?





Wo steckt der Fehler?

Beim Wissenstest im Betriebsferienlager steht folgendes Problem: Gefragt ist nach dem erforderlichen Kraftaufwand, um einen Gegenstand auf dem Mond und auf der Erde in horizontaler Richtung auf die gleiche Geschwindigkeit zu beschleunigen. Die Zeitdauer der Krafteinwirkung und alle anderen Bedingungen sollen gleich sein. Die Reibung wird vernachlässigt. Ein Knobler antwortet, daß die Gewichtskraft eines Körpers auf dem Mond ja sechsmal kleiner ist als auf der Erde. Folglich müsse auch der Kraftaufwand entsprechend kleiner sein.



Lösung 7/86

Was?

Es bilden sich alsbald braune Dämpfe, die nach kurzer Zeit wieder verschwinden. – Sauerstoff reagierte mit dem Stickstoffmonoxid. Das sich bildende höhere Stickstoffoxid hat sich aufgrund der extrem guten Löslichkeit in Wasser aufgelöst (Verschwinden der Braunfärbung).

Wie?

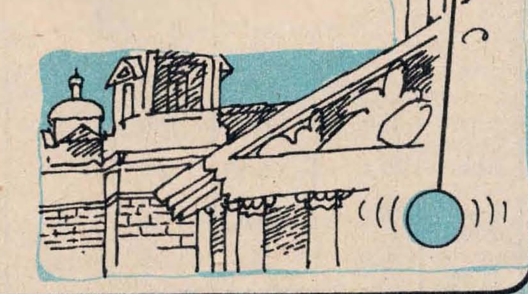
Die meisten Greifvögel sind ausgezeichnete Segler. Bei ihren Flügen nutzen sie eine für uns unsichtbare Kraft aus, nämlich die Wärmeströmung der Luft. Diese entsteht, wenn die Sonne die Erde stark erwärmt und dadurch die warme Luft nach oben steigt.

Warum?

Durch die bereits im Vergaser einsetzende Verdampfung der leichtsiedenden Bestandteile des Kraftstoff-Luftgemisches kann es zur Unterkühlung der Vergaserteile kommen, die im Ansaugstrom liegen. Das in der Ansaugluft befindliche Wasser kondensiert und führt überwiegend im Lufttrichter, am Zerstäuber und im Bereich der Leerlauf- und Übergangsbohrungen zur Eisbildung. Das abgelagerte Eis führt dazu, daß sich der Querschnitt verengt. Der Unterdruck im Ansaugkanal erhöht sich. Dadurch werden größere Mengen Kraftstoff angesaugt als bei normalem Betriebszustand.

Wo steckt der Fehler?

Die Drehung läßt sich z. B. mit Hilfe des Foucaultschen Pendels nachweisen. Dieses besteht aus einem massiven Körper, der an einem mehrere Meter langen Draht so angebracht ist, daß das Pendel sich vertikal beliebig bewegen kann. Durch die Rotation des Planeten dreht sich die Ebene der Pendelbewegung nach Anstoßen allmählich bezüglich einer Markierung auf der Planetenoberfläche. – Das längste Foucaultsche Pendel der Welt befindet sich übrigens in der Isaak-Kathedrale in Leningrad und ist 98 Meter lang.



Starts von Raumflugkörpern 1985

zusammengestellt von Peter Stache

Name internationale Bezeichnung	Land Datum	Bahn-neigung (Grad)	Umlauf-zeit T (min)	Peri-gäum P (km)	Apo-gäum A (km)	Lebens-dauer bis	Bemerkungen
Progress 24 1985 – 51 A	UdSSR 21. 06.	Flug zur Orbitalstation Salut 7				25 Tage 15. 07. 85	umbemanntes Versorgungsraumschiff für die Orbitalstation Salut 7; Nutzmasse 2t; Ankopplung: 23.06.; Abkopplung: 15.07.85
Kosmos 1663 1985 – 52 A	UdSSR 21. 06.	82,3	89,4	227	298	14 Tage 05. 07. 85	Erderkundungssatellit für volkswirtschaftl. Zwecke
unbekannt 1985 – 53 A	?	–	–	–	–	?	nicht identifizierte Objekte, möglicherweise Bruchstücke
Kosmos 1664 1985 – 54 A	UdSSR 26. 06.	72,9	90,3	207	405	9 Tage 05. 07. 85	Forschungssatellit
Intelsat 5 IF-11 1985 – 55 A	USA 29. 06.	0,3	1 436,2	35 735	35 845	praktisch unbegrenzt	Nachrichtensatellit; 2013/1098kg; Trägerrakete: Atlas-Centaur
Giotto 1985 – 56 A	ESA 02. 07.	Flug zum Kometen Halley				praktisch unbegrenzt	Kometensonde; Passage 6.03.86
Kosmos 1665 1985 – 57 A	UdSSR 03. 07.	72,9	89,4	208	316	14 Tage 17. 07. 85	Forschungssatellit
Kosmos 1666 1985 – 58 A	UdSSR 08. 07.	82,5	97,8	646	679	etwa 60 Jahre	Forschungssatellit
Kosmos 1667 1985 – 59 A	UdSSR 10. 07.	82,3	89,0	222	297	7 Tage 17. 07. 85	Biosatellit mit zahlr. Lebewesen an Bord, darunter 2 Rhesusaffen; Rückführung zur Erde
Kosmos 1668 1985 – 60 A	UdSSR 15. 07.	70,4	89,3	216	297	14 Tage 29. 07. 85	Forschungssatellit
Molnija 3-25 1985 – 61 A	UdSSR 17. 07.	62,8	736,0	462	40 850	etwa 100 Jahre	Nachrichtensatellit; 1600kg; Trägerrakete: Molnija
Kosmos 1669 1985 – 62 A	UdSSR 19. 07.	Flug zur Orbitalstation Salut 7				41 Tage 30. 08. 85	unbemannter Versorgungsflugkörper für die Orbitalstation Salut 7; Fracht etwa 6000kg; Ankopplung: 21.07. Abkopplung: 29.08.85
Challenger IF-8 (STS-51-F) 1985 – 63 A	USA 29. 07.	49,5	90,8	312	320	8 Tage 06. 08. 85 (190h 45min)	19. Space-Shuttle-Raumflug; 3. Einsatz des Raumlabors Spacelab; Besatzung: Gordon Fullerton, Roy Bridges, Anthony England, Karl Henize, Story Musgrave, Loren Acton, John-David Bartoe
Kosmos 1670 1985 – 64 A	UdSSR 01. 08.	65,0	89,6	253	278	unbestimmt	Forschungssatellit
Kosmos 1671 1985 – 65 A	UdSSR 02. 08.	72,8	89,3	210	310	14 Tage 16. 08. 85	Forschungssatellit
Oscar 24 1985 – 66 A	USA 03. 08.	89,8	108,1	1 005	1 263	etwa 1000 Jahre	Amateurfunksatellit; 55kg
Oscar 30 1985 – 66 B	USA 03. 08.	89,8	108,1	1 005	1 262	etwa 1000 Jahre	Amateurfunksatellit; 55kg

Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind für das III. Quartal 1986 angekündigt und käuflich nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir auf Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken hinweisen.

BI-Universallexikon, Band 1

Herausgegeben von der Lexikonredaktion
480 Seiten, 1351 Abbildungen, Kunstleder 41 Mark, Halbleder 75 Mark
VEB Bibliographisches Institut, Leipzig 1986

Diese völlig neu bearbeitete und erweiterte Ausgabe des allgemeinen Lexikons vom mittleren Typ in fünf Bänden enthält etwa 80000 Stichwörter auf insgesamt 2400 Seiten. Ausgestattet ist sie mit mehr als 7500 zumeist farbigen Abbildungen und Bildkomplexen, historischen Textkarten sowie doppelseitigen mehrfarbigen Landkarten auf den Innenseiten der Einbände und zahlreichen Tabellen und Übersichten sowie Abbildungen der Flaggen und eine Lageskizze bei Länderartikeln. Als allgemeines Lexikon informiert es gleichermaßen über den gesellschaftswissenschaftlichen Wert, wie über den naturwissenschaftlich-technischen Bereich sowie über Kunst, Musik und Literatur. Band 1 umfaßt die Stichwörter A – Doluchanowa. Das Gesamtwerk soll bis Ende 1987 komplett vorliegen.

Einführung in die Datenbanksprache dBase II, Band 1
Einführung in die Programmierung mit dBase II, Band 2

Eggerichs
Etwa 368 Seiten, Broschur Band 1 und 2 zusammen 48 Mark
VEB Verlag Technik, Berlin 1986

Für das schnelle Erfassen, Speichern, Löschen, Ändern und Wiederauffinden von Daten, vor allem auf Bürocomputern, ist die dBase II ein sehr effektives Datenbanksystem. Es ist auch vom EDV-Laien schnell erlernbar und bietet dem eingearbeiteten Mitarbeiter und dem EDV-Fachmann umfangreiche Programmiermöglichkeiten. Die Bücher wenden sich damit vor allem auch an Nutzer und Anwender von Personalcomputern.

Recht auf Arbeit und Rationalisierung

Thiel/Michas
Etwa 144 Seiten mit Illustrationen von Henryk Berg, Broschur 2,25 Mark
Staatsverlag der DDR, Berlin 1986

Wie sicher ist mein Arbeitsplatz? Muß ich mich für einen neuen Arbeitsplatz qualifizieren? Wie lange wird Überbrückungsgeld gezahlt? Wie sind Änderungsverträge vorzubereiten und abzuschließen? Zumutbarkeit anderer Arbeit? Diese und andere mit der Rationalisierung im Zusammenhang stehende Fragen werden beantwortet.

Vom Lesestein zum Elektronenmikroskop

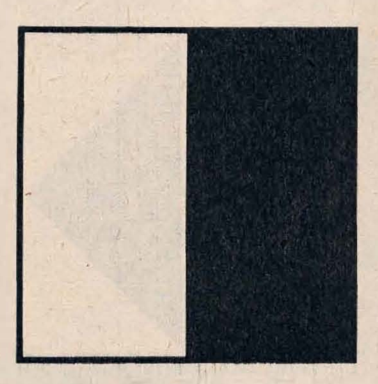
Gloede
Etwa 248 Seiten mit etwa 222 Abbildungen, Leinen 29,50 Mark
VEB Verlag Technik, Berlin 1986

Das populärwissenschaftliche Buch schildert den Werdegang des Mikroskops von der Erfindung vor fast 400 Jahren bis hin zu den Hochauflösungs-Elektronenmikroskopen der Gegenwart. Unterhaltsam werden die physikalischen Grundlagen und der jeweilige Stand der Technik erläutert. Breiten Raum nehmen Entdeckungen mit dem Mikroskop ein.

Kleincomputer leicht verständlich

Bückner
Etwa 176 Seiten, 40 Abbildungen, 11 Tabellen, Broschur etwa 12 Mark
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1986

An Hand zahlreicher Beispiele werden Lernende und Lehrende systematisch an die Bedienung der Kleincomputer herangeführt, wobei der Sprache BASIC große Beachtung geschenkt wird. Nach kurzen Einführungen in die Arbeitsweise des Computers und Erläuterungen der Fachbegriffe geht es um Ein- und Ausgabe-, Programmablauf-, Arithmetikanweisungen usw.



Handbuch Technisches Zeichnen

Winkler
Etwa 324 Seiten, 780 Abbildungen, 55 Tabellen, Pappband 18,50 Mark
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1986

Das Buch enthält alles, was technische Zeichner, Facharbeiter sowie Studenten und Ingenieure maschinenbaulicher Fachrichtungen über dieses Gebiet wissen müssen. Unter anderem werden behandelt: Zeichenformate, Vordrucke, Grundregeln des technischen Zeichnens, Projektionszeichnen, Toleranzen und Passungen.

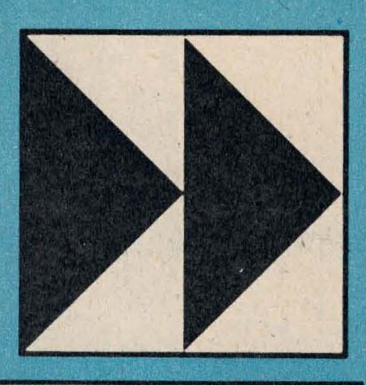
Jahrbuch der Schiffahrt 1986

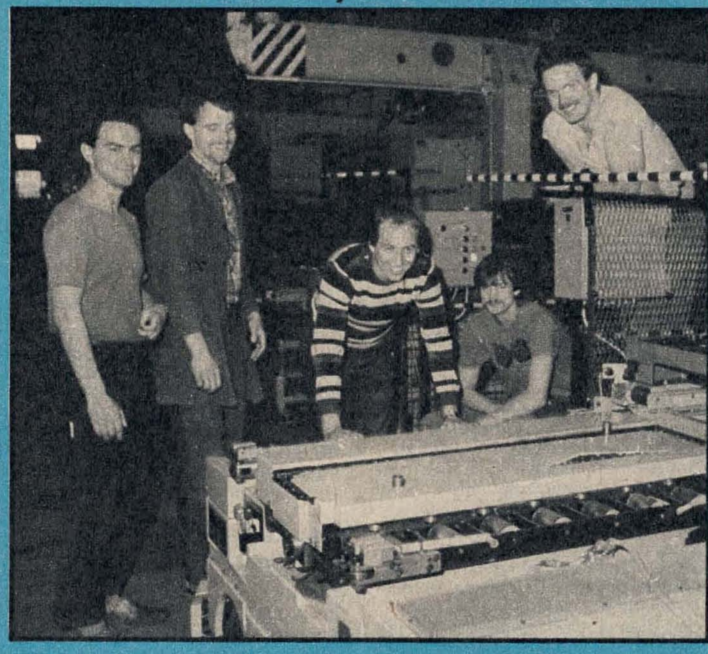
168 Seiten, 220 Abbildungen, 20 Tabellen, Pappband 15 Mark
transpress VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin 1986

Im Jahrbuch der Schiffahrt berichten namhafte Autoren über Flottenerneuerungen und Schiffsreparaturen in der ČSSR, von den weltweiten Anstrengungen um Abschaffung der „Billig-Flaggen" und stellen mit Hongkong eine der großen Drehscheiben des Weltseeverkehrs vor. Weitere Themen sind: Schiffsvorstellungen, versunkene Eilands in der Ostsee, eine Analyse der Tankschiffahrt u.a.m.

Содержание:

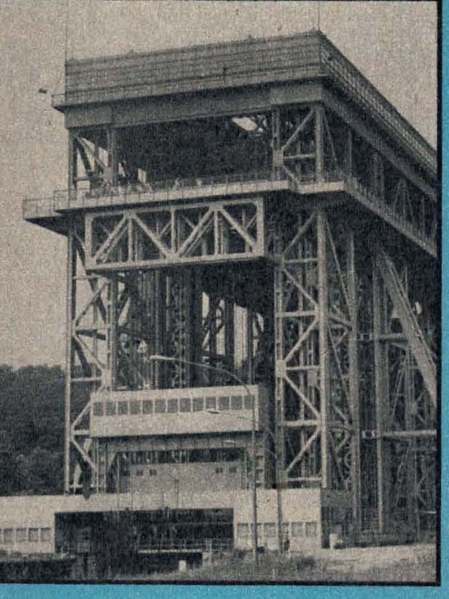
Vorschau 9/86





Meister mit neuem Profil

Den klassischen Meister, der jeden Tag die Arbeit verteilt, den gibt es an einem flexiblen Fertigungssystem nicht mehr. Vielmehr muß er hier das optimale Zusammenspiel von Spezialisten organisieren, und zwar nicht nur bei Störungen. Aus dem modernsten Betrieb des DDR-Elektromaschinenbaus in Dresden stellen wir Euch dazu Frank Seele und seine Jugendbrigade vor.



Hebewerk

Rund 10000 Schiffe überwinden jährlich mit Hilfe des Hebewerkes von Niederfinow die 36 Meter Höhenunterschied des Geländereliefs am Oder-Havel-Kanal. Die Anforderungen an dieses einzigartige technische Denkmal in unserer Republik steigen weiter, wächst doch der Trend, Warenlieferungen auf dem Wasserwege zu realisieren, ständig.



Plastwerkstoffe

Einst galten sie als billige Ersatzstoffe für „richtige" Werkstoffe. Hochveredelt und mit nach Bedarf gesteuerten Eigenschaften sind sie heute ein wichtiges Element für die Meisterung der Schlüsseltechnologien.



Fotos: Ihlow; JW-Bild/Krause; Werkfoto

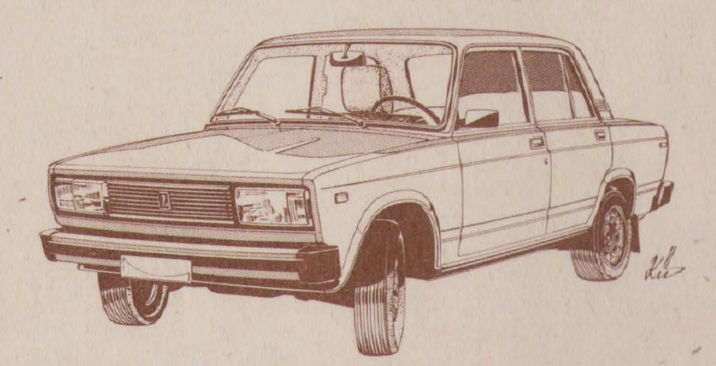
JU+TE-Typensammlung
8/1986

Kraftwagen **B**

LADA 2105

Der LADA 2105 wurde gegenüber den Vorgängermodellen technisch und karosseriemäßig überarbeitet. – Kühlergrill, große Rechteckscheinwerfer mit integrierten Blinkleuchten, voluminöse Stoßstangen sowie formschöne Heckleuchten geben dem Fahrzeug ein modernes, elegantes Aussehen.
Die Motorcharakteristik sowie das Belüftungs- und Heizungssystem wurden ebenfalls verbessert, so daß der Wagen höheren Ansprüchen gerecht wird.

Einige technische Daten
Herstellerland: UdSSR
Motor: Vierzylinder-Viertakt
Antrieb: Hinterräder
Kühlung: Flüssigkeit
Hubraum: 1294 cm³
Leistung: 48 kW bei 5600 U/min
Verdichtung: 8,5:1
Kupplung: Einscheiben-Trocken
Getriebe: Viergang
Länge/Breite/Höhe: 4130/1620/1440 mm
Radstand: 2424 mm
Spurweite v./h.: 1365/1320 mm
Leermasse: 995 kg
Höchstgeschwindigkeit: 145 km/h
Kraftstoffverbrauch: 7,5–9,5 l/100 km



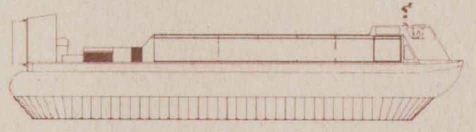
JU+TE-Typensammlung
8/1986

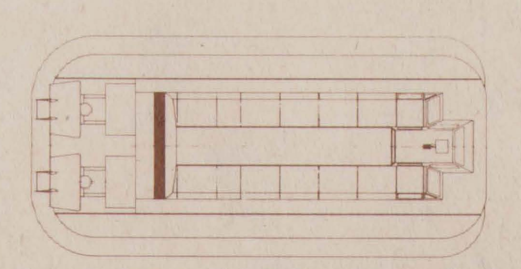
Luftkissenfahrzeuge **G**

Luftkissenboot Griffon 2500 TD

Das von „Griffon Hovercraft" entwickelte Fahrzeug ist Teil einer Serie, deren Einheiten sowohl für den Fährverkehr mit relativ geringer Personenzahl als auch für unterschiedlichste andere Zwecke (z.B. Forschung, Rettungswesen) eingesetzt werden.
Das Fahrzeug kann Personen bzw. Frachten auch in flachen Gewässern und über Sumpfbereiche befördern. Die zwei luftgekühlten Turbo-Diesel-Anlagen in Kombination mit effektiven Steuer- und Kontrollsystemen sichern eine hohe Manövrierfähigkeit des Luftkissenbootes.

Einige technische Daten
Herstellerland: Großbritannien
Länge über alles: 14,00 m
Breite über alles: 6,18 m
Eigenmasse: 4500 kg
Nutzmasse: 2500 kg
max. Geschwindigkeit: 33 kn
Personen-Beförderungskapazität: 24–32
Maschinenleistung: 141 kW





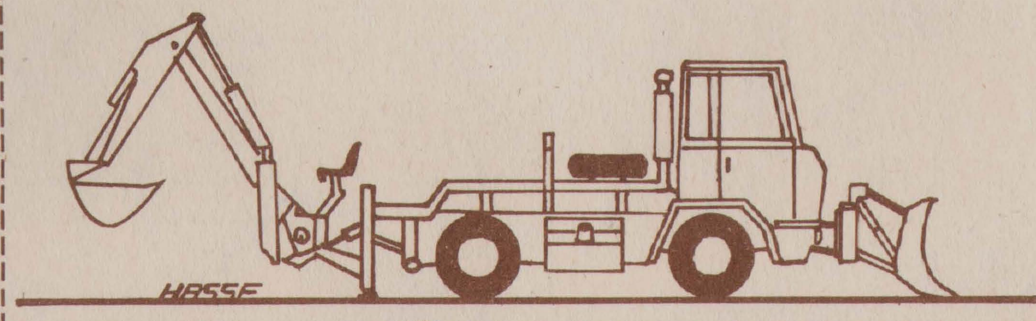
JU+TE-Typensammlung
8/1986

Baumaschinen **I**

Fiat Iveco 65–75

Der Fahrzeugtyp ist für schwerste Einsatzverhältnisse entwickelt wie Bauwesen, Bergbau, Straßenunterhaltung usw. Der hydrostatische Fahrantrieb ist für Arbeitsgänge mit stufenloser Geschwindigkeitsregelung bei Kriechgeschwindigkeiten konzipiert. Die Arbeitshydraulik steuert je vier vordere und hintere Schnellkupplungen. Außer der Motorzapfwelle können die Fahrzeuge mit Zapfwellen auf dem Stufengetriebe am Verteilergetriebe, hinten und vorn seitlich am Verteilergetriebe bzw. vorn ausgerüstet werden. Die Seilwinde (vorn oder hinten) hat eine Zugkraft von 40 kN. Das Fahrerhaus ist 45° nach vorn kippbar.

Einige technische Daten
Herstellerland: Italien
Leistung: 90 kW
Geschwindigkeit: 80 km/h
Wenderadius: 5900 mm
Tragfähigkeit: 5 t
Anhängelast: 8,5 t
Länge: 5090 mm
Breite: 2270 mm
Höhe: 2500 mm
Eigenmasse: 3980 kg



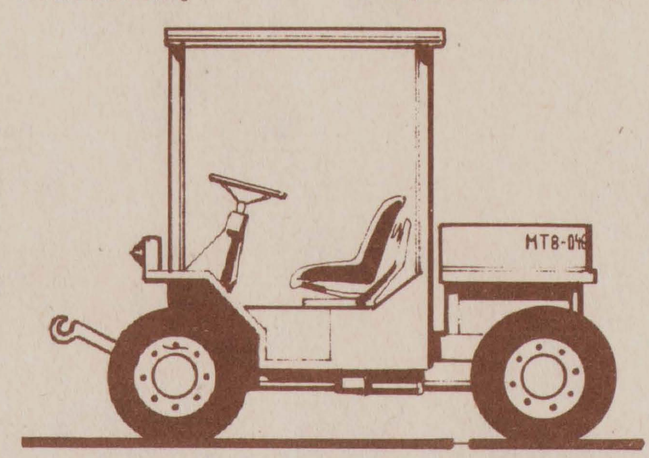
JU+TE-Typensammlung
8/1986

Landtechnik **J**

Werkzeugträger MT 8-046

Dieses Mechanisierungsmittel für die Landwirtschaft ermöglicht eine effektive Bewirtschaftung von Gebirgs- und Vorgebirgswiesen sowie Weideplätzen bis zu einer Neigung von 30°.
Der Werkzeugträger besteht aus einem zweiachsigen selbstfahrenden Gerätemotorträger mit Allradantrieb, der mit den beigefügten Geräten (Mähwerk oder Rechenwender) das Mähen, Wenden und Zusammenrechen durchführen kann.
Die große Spurweite des Trägers und sein niedriger Schwerpunkt sichern eine sehr gute Stabilität in bergigem Gelände.

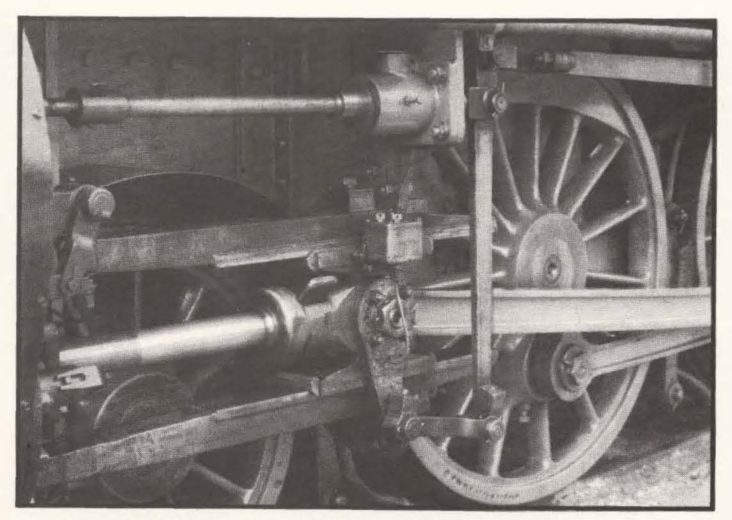
Einige technische Daten
Herstellerland: ČSSR
Motor: Viertakt-Diesel
Leistung: 14,7 kW
Betriebsmasse: 915 kg
Maschinenlänge: 2430 mm
Maschinenhöhe: 1830 mm
Maschinenbreite: 1960 mm
Achsenabstand: 1610 mm
Arbeitsgeschwindigkeit: 3–10 km/h

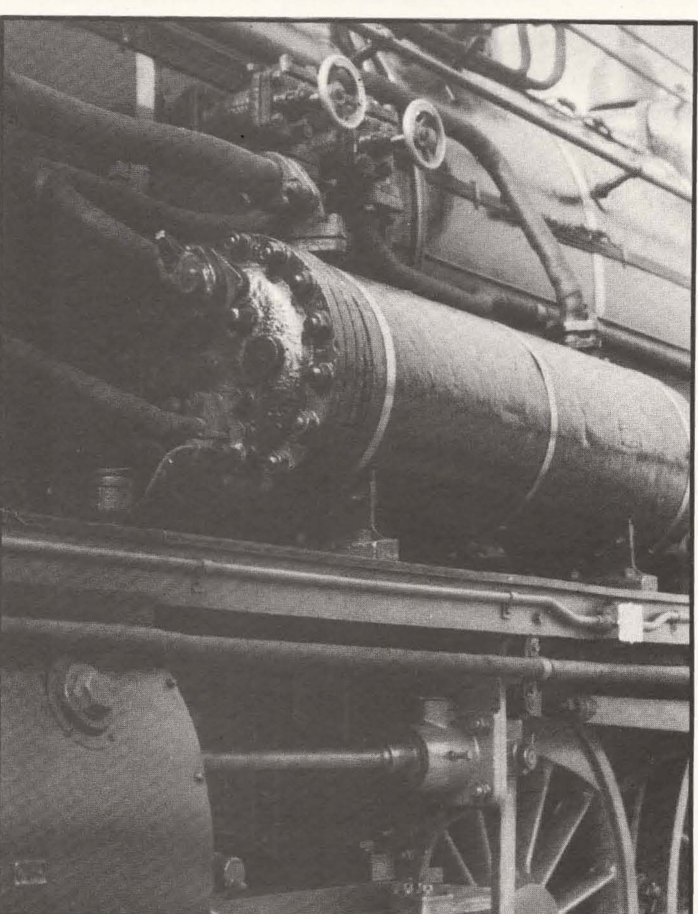




„Der Versuch mit den Magdeburger Halbkugeln"

Personenzugdampflok BR 38^{2-3}





Ab 1910 wurde von der Firma Hartmann eine Serie von Personenzuglokomotiven BR 38^{2-3} für die damalige Sächsische Staatsbahn gebaut. Konzipiert für den Einsatz auf Hügellandstrecken, bewährte sich die Lokgattung im Betriebsdienst ausgezeichnet. Wegen des langen Tenders kam dieser robuste Maschinentyp zu dem Spitznamen „Rollwagen". Beheimatet war er u. a. in den Bahnbetriebswerken Werdau, Reichenbach, Bautzen und Nossen.
Die letzten Lokomotiven dieser Serie waren bis 1967 im Einsatz. – Für Traditionsfahrten wird die abgebildete Lok 38 205 betriebsbereit erhalten.

Einige technische Daten
Herstellerland: Deutschland
Baureihe: 38^{2-3}
Betriebsgattung: P 35.15
Bauart: 2'Ch2, sä. XII H2
Spurweite: 1435 mm
Kuppelraddurchmesser: 1590 mm
Wasserkasteninhalt: 21 m^3
Brennstoffvorrat: 7 t
Höchstgeschwindigkeit: 90 km/h

Fotos: Titel Ponier; III./IV. US Küster

JUGEND + TECHNIK

Lok-Depot

Personenzugdampflok BR 38^{2-3}



ISSN 0022-5878